

ACADEMIA DE ECOLOGÍA Y SALUD | ENEO

MANUAL DE PRÁCTICAS DE ECOLOGÍA Y SALUD

LICENCIATURA EN ENFERMERÍA 2012

Lilia Sevilla Romero
Ofelia Flores Juárez
Víctor Valverde Molina



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretaría de Desarrollo Institucional

M.C. Miguel Robles Bárcena
Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez
Abogado General

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

Mtra. María Dolores Zarza Arizmendi
Directora

Mtra. María del Pilar Sosa Rosas
Secretaria General

Mtra. Gabriela Garza Infante
Secretaria Administrativa

Mtra. María de los Ángeles Torres Lagunas
Jefe de la División de Estudios Profesionales

!

MANUAL DE PRÁCTICAS DE ECOLOGÍA Y SALUD

LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

Lilia Sevilla Romero
Ofelia Flores Juárez
Víctor Valverde Molina

Diseño: Lic. Andrés Mercado Rivera

2012

2

ÍNDICE

	Página
Prólogo	4
Introducción	5
Programa de ecología y salud de la Lic. en Enfermería	6
 Prácticas obligatorias	
1 Influencia del ambiente en la salud de una comunidad	13
2 La Célula unidad fundamental de los seres vivos	16
3 Leucocitos	21
4 Identificación del grupo sanguíneo a través de una reacción de aglutinación	28
5 Toma de muestras	34
6 Poblaciones microbianas presentes en las manos	41
7 Morfología de los Hongos	46
8 Protozoarios parasitos	52
9 Observación de Tenias	59
10 Nematelmintos parasitos del hombre.....	66
 Prácticas complementarias	
11 Microscopio	77
12 Respiración anaerobia	83
13 Tinción de Gram	90
14 Tríada ecológica	96
 Prácticas de investigación	
Influencia de la concentración salina en la morfología de la Artemia gracilis Verril (crustácea).....	102
Cultivos de Alga espirulina (Arthrospira sp) en el laboratorio para detectar las condiciones mínimas que se requieren para implementar su explotación en comunidades con problemas alimentarios	104
Glosario.....	108
Abreviaturas	119

PRÓLOGO

En aras de proporcionar herramientas adecuadas para el desarrollo académico de nuestros estudiantes e implementar las nuevas tecnologías de información y comunicación en nuestra labor pedagógica, la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia publica en formato digital este **Manual de Ecología y Salud LE**, el cual busca ser un material de apoyo actualizado, didáctico y gratuito para nuestros alumnos.

Cabe destacar que en esta edición se privilegian experiencias en el laboratorio que apoyarán el quehacer diario del profesional de Enfermería, aunque no pretende abordar todos los temas del amplísimo campo de la ecología ambiental, inmunología, microbiología y parasitología.

Gracias a la participación de los profesores que impartirán la asignatura de Ecología y Salud, de los presidentes de las academias de las diferentes áreas de Enfermería y de los Técnicos de laboratorio, esta edición ha sido perfeccionada para adecuarse al Plan de estudios de la Licenciatura en Enfermería.

Mi agradecimiento a los profesores que imparten la asignatura de ecología y salud en la Licenciatura de Enfermería y Obstetricia sus valiosas aportaciones en la elaboración del **Manual de Ecología y Salud LE** para la carrera de Licenciado en Enfermería y a la profesora Ofelia Flores Juárez por sus propuestas de tríada ecológica y influencia de los factores abióticos y bióticos, a la profesora Lilia Sevilla Romero por su práctica de respiración anaerobia y al profesor Víctor Valverde Molina por su práctica de investigación titulada “Cultivo del alga espirulina en el laboratorio”.

Mtra. María Dolores Zarza Arizmendi
Directora de la ENEO-UNAM
Julio 2012

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la ecología no sólo se considera como una ciencia biológica, sino también como una ciencia humana. El futuro de nuestra especie depende de lo bien que se logre comprender esta visión y aplicarla hacia un manejo más sabio de los recursos naturales. El hombre vive con esta calidad de vida debido tanto a la organización económica y el desarrollo científico y tecnológico como a la economía natural (naturaleza) necesaria para la sustentabilidad a largo plazo y en realidad para la existencia misma del género humano. También es cierto que los objetivos de salud pública se constituyen así mismos dentro de las variantes de la ecología, ya que no es posible imaginar al humano saludable en un mundo erosionado, escaso de recursos y contaminado. No hay que olvidar que después de todo, el hombre pertenece a este frágil y bello planeta y no el planeta pertenece a este ser pensante y tecnológico.

Para fines de comprensión de la salud pública e individual, del ecosistema se separan artificialmente a los factores del huésped y del parásito que junto al ambiente determinan el proceso salud-enfermedad. El huésped y el parásito han desarrollado a través de los tiempos evolutivos una serie de relaciones estrechas que los han modificado mutuamente hasta lograr una simbiosis conocida como relación huésped-parásito.

En este manual se describen ejercicios experimentales que muestran las características del ambiente, su deterioro y la contaminación, así como las del huésped y del parásito que determinan esta relación, se hace énfasis en los mecanismos defensivos del huésped y los factores que lo debilitan, así como en las características generales del parásito, las formas de evidenciar su presencia con fines diagnósticos y sus variadas formas de transmisión integradas al concepto de cadena infecciosa indispensable para fundamentar acciones de Enfermería tendientes a prevenir las enfermedades infecciosas.

En todo lo anterior, no hay que olvidar que quien determinó estos cambios fué el ambiente en las diferentes regiones del planeta y en los distintos tiempos evolutivos, pero hasta el tiempo actual la relación del ambiente con el parásito y el huésped y entre estos dos últimos sigue cambiando, por lo que el proceso salud-enfermedad se vuelve cada día más dinámico, lo que obliga a los profesionales de la salud, es el caso de Enfermería a estar actualizados en la tríada ecológica para cada una de las enfermedades más importantes.

Al igual que las ediciones anteriores, este manual presenta una tabla de las abreviaturas frecuentemente utilizadas en ecología y salud ubicada después del glosario como anexo 1.

A diferencia de las otras ediciones, el manual incluye en cada práctica una frase clave que se enuncia después del título en la parte superior derecha y es propuesta derivada de la experiencia docente del autor principal y de la consulta de variada información bibliográfica que orienta, sintetiza y enfatiza el concepto medular de la práctica a realizar.

Por último, al ser el manual de prácticas de ecología y salud un documento semiprogramado, se agregan actividades de búsqueda de información que facilitan el aprendizaje de los temas abordados en cada práctica.

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA: ECOLOGÍA Y SALUD	CICLO: FUNDAMENTOS DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA	UBICACIÓN: PRIMER SEMESTRE
--	---	-------------------------------

CARÁCTER: <i>OBLIGATORIA</i>	CLAVE*	HORAS		Total de Horas 96	CRÉDITOS: 10
		TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2		
TIPO	Teórico-Práctica		Duración del Programa: 16		
MODALIDAD	CURSO				
ASIGNATURA PRECEDENTE	NINGUNA				
ASIGNATURA SUBSECUENTE	SALUD COLECTIVA				

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

En esta asignatura de naturaleza teórico-práctica, se estudia la interacción de la persona con los diferentes elementos biológicos, físicos, químicos y sociales del entorno que determinan los procesos vitales y las interacciones de los organismos vivos y sus ambientes, es decir los ecosistemas en su relación biológica y social.

Aborda el proceso salud-enfermedad desde el punto de vista multicausal y como un proceso social e histórico. Ubica el estudio de la persona dentro del entorno ecológico, sus mecanismos de defensa y los agentes patógenos que le causan enfermedad. Se espera que el profesional de enfermería planee intervenciones para el fomento y promoción de la salud así como para la prevención de las enfermedades y contingencias ambientales.

OBJETIVO (S):

1. Analizar el proceso de interacción entre el ambiente, el hombre y la salud a partir del estudio de los elementos biológicos, físicos, químicos y sociales que participan en la dinámica de los ecosistemas para formar una cultura ecológica en la sociedad.
2. Comprender los mecanismos de defensa del hospedero ante las agresiones del entorno para promover en la población acciones de cuidado a la salud.
3. Identificar los principales agentes patógenos y los procesos adaptativos, reproductivos y vitales que explican el continuum salud enfermedad en los seres vivos y promover medidas de prevención oportunas.

UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD 1. LA ECOLOGÍA DINÁMICA	
Objetivo(s):	1. Comprender la importancia de la ecología en el proceso salud enfermedad, su evolución, su relación con otras disciplinas y los niveles de organización de los seres vivos.
NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 4	1.1 Conceptos fundamentales de ecología y su evolución. 1.1.1 Triada ecológica 1.1.2 Cadena infecciosa 1.2 Conceptualización de ecología: consideraciones históricas, sociales y filosóficas. 1.3 La ecología y otras disciplinas: biológicas y sociales. 1.4 Niveles de organización de la materia 1.5 La participación del personal de enfermería en medidas ecológicas que atiendan la conservación de la salud y la prevención de la enfermedad.
Bibliografía:	FÉLIX, B. G., Sevilla. RL. Ecología y Salud , 2 ed. México, D.F., McGraw Hill-Interamericana, 2008. ODUM, P.E., Fundamentos de Ecología , México, D.F., Interamericana, 2005. MOLLES, Manuel Carl. Ecología: concepto y aplicaciones . Madrid, España, McGraw-Hill-Interamericana. 2006.

UNIDAD 2 LOS ECOSISTEMAS	
Objetivo(s):	1. Identificar la organización de los ecosistemas, su flujo energético y analizar las intervenciones de enfermería para la conservación del ambiente. 2. Comprender la problemática actual del deterioro de los ecosistemas y su recuperación por desarrollo sustentable.
NUMERO DE HORAS POR UNIDAD: 16	2.1. Estructura del ecosistema y flujo energético. 2.3 Desarrollo sostenible y sustentable de los ecosistemas. 2.4 Los ecosistemas humanos y su influencia en el proceso salud enfermedad. 2.5 Intervenciones de Enfermería para la conservación, saneamiento y educación ambiental.
Bibliografía:	BEGON M, Townsend CR; Harper JL. Ecology; from individuals to ecosystems . Massachussets, Blackwell, 2006. FÉLIX, B. G., Sevilla. RL. Ecología y Salud , 3 ed. México, D.F., McGraw Hill-Interamericana, 2008. ODUM, P.E., Fundamentos de Ecología , México, D.F., Interamericana, 2005.

UNIDAD 3 EL MEDIO AMBIENTE Y LOS SERES VIVOS	
Objetivo(s):	1. Analizar las características dinámicas de las poblaciones humanas, e identificar los principales contaminantes que afectan a la atmosfera, el agua, el suelo, y los alimentos que conllevan riesgos a la salud y las acciones de enfermería en la prevención .

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 12	<p>3.1 Ecología de las poblaciones.</p> <p>3.1.1 Características y dinámica de la población humana: demografía, estructura y crecimiento.</p> <p>3.2 Contaminación del entorno.</p> <p>3.2.1 La contaminación de la atmosfera, del agua, del suelo y de los alimentos; los contaminantes, fuentes, riesgos para la salud y medidas preventivas en: atmosfera, el agua, suelo, y los alimentos.</p> <p>3.3. Acciones de enfermería en la explosión demográfica y en el mejoramiento del entorno</p>
Bibliografía:	<p>FÉLIX, B. G., Sevilla. RL. Ecología y Salud, 2 ed. México, D.F., McGraw Hill-Interamericana, 2008.</p> <p>ENGER, ED.; Smith, BF. Ciencia ambiental. Un estudio de interrelaciones. 10 ed. China, McGraw-Hill. Interamericana, 2006.</p> <p>MILLER, JM y Crowther, JB. Analytical chemistry in GMP environment a practical guide. New York: J Wiley 2000</p>

UNIDAD 4 EL SISTEMA DE DEFENSA DEL SER HUMANO	
Objetivo (s):	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los elementos del sistema inmunológico del ser humano para comprender su papel en la prevención de las enfermedades.
NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 12	<p>4.1 Conceptos generales de inmunología.</p> <p>4.2 Tipos de inmunidad y sus características.</p> <p>4.3 Inmunidad no específica del hombre frente al contacto con el ambiente y el agente.</p> <p>4.3.1 Por especie, por raza y edad.</p> <p>4.3.2 Por la piel y mucosas.</p> <p>4.3.3 Por células sanguíneas.</p> <p>4.3.4 Sistema linfático.</p> <p>4.3.5 Por el sistema retículo-endotelial.</p> <p>4.3.6 Por fagocitosis.</p> <p>4.3.7 Respuesta inflamatoria.</p> <p>4.3.8. Complemento</p> <p>4.4 Inmunidad específica del hombre frente al ambiente y al parásito.</p> <p>4.4.1 Antígenos.</p> <p>4.4.2 Inmunoglobulinas (inmunidad humoral).</p> <p>4.4.3 Inmunidad celular.</p> <p>4.4.4 Inmunidad activa y pasiva.</p> <p>4.4.5 Características microbiológicas e inmunológicas de las vacunas y los sueros: producción, conservación, aplicación, reacción, memoria inmunológica.</p> <p>4.4.6 Huésped susceptible.</p> <p>4.5. Acciones de enfermería en las inmunizaciones pasivas y activas.</p>
Bibliografía:	<p>FÉLIX, B. G., Sevilla. RL. Ecología y Salud, 2 ed. México, D.F., McGraw Hill-Interamericana, 2008.</p> <p>STITES, D.P. et al, Inmunología básica y clínica, 9 ed. México, D.F., Manual Moderno, 1998.</p> <p>ZAMBRANO, V.S. Inmunología básica y clínica. India, McGraw Hill-</p>

	Interamericana, 2007.
	UNIDAD 5 POBLACIONES MICROBIANAS Y PARASITARIAS
Objetivo (s):	1. Analizar las características de las bacterias, virus, hongos, protozoarios y helmintos, su patogenicidad y mecanismos de transmisión para determinar las acciones de enfermería en el control y prevención de enfermedades infecciosas y parasitarias, con base en el diagnóstico clínico y comunitario.
NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 20	<p>5.1 Características de las bacterias, mecanismos de patogenicidad, trasmisión, cadena infecciosa, diagnostico clínico e intervenciones de enfermería: <i>Staphylococcus spp</i>, <i>Streptococcus spp</i>, <i>Mycobacterium spp</i>, <i>Neisseria meningitides</i>, <i>E. coli</i>, <i>Salmonella spp</i>, <i>Shigella spp</i>, <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Helicobacter pylori</i>, <i>Pseudomonas spp</i>, <i>Clostridium spp</i>.</p> <p>5.2 Características de virus, mecanismos de patogenicidad, trasmisión, cadena infecciosa, diagnóstico clínico e intervenciones de enfermería: Varicela-zoster, Rubeola, herpes simple, poliomielitis, hepatitis, VIH, virus del papiloma humano.</p> <p>5.3 Características de los hongos, mecanismos de patogenicidad, trasmisión, cadena infecciosa, diagnostico clínico e intervenciones de enfermería: Hongos de las tiñas, <i>Candida albicans</i>.</p> <p>5.4 Características de los protozoarios, mecanismos de patogenicidad, trasmisión, cadena infecciosa, diagnostico clínico e intervenciones de enfermería: <i>Entamoeba histolytica</i>, <i>Giardia lamblia</i>, <i>Trichomonas vaginalis</i>, <i>Toxoplasma gondii</i>.</p> <p>5.5 Características de los helmintos, mecanismos de patogenicidad, trasmisión, cadena infecciosa, diagnostico clínico e intervenciones de enfermería: <i>Taenia solium (teniasis y cisticercosis)</i>, <i>Ascaris lumbricoides</i>.</p> <p>5.6 Susceptibilidad del hospedero</p> <p>5.6.1 La respuesta humana en infecciones nosocomiales.</p> <p>5.7 El personal de enfermería como problema y solución en la infección intrahospitalaria.</p>
Bibliografía:	<p>ATLAS; RM.; Bartha R. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Madrid, España, Pearson / Addison Wesley, 2002.</p> <p>BROOKS, GF. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg 18 ed. México, D.F., Manual Moderno, 2005.</p> <p>BURROWS, William. Microbiología de Burrows. México, D.F., Interamericana, 2000.</p> <p>COHEN, J. Powderly W. Infectious Diseases. 2 ed. Vol. 1 y 2, Washington, DC. ASM Press, 2004.</p> <p>FÉLIX, B. G., Sevilla. RL. Ecología y Salud, 2 ed. México, D.F., McGraw Hill-Interamericana, 2008.</p> <p>MADIGAN, MT. Biología de los microorganismos. Madrid, España, Pearson / Prentice-Hall, 2003.</p> <p>MURRAY, P.R. Manual of Clinical Microbiology. 8 ed. Vol. 1 y 2. Madrid, España, Mosby, 2003.</p> <p>PRESCOTT LM. Harley JP. Klein DA. Microbiología. 5 ed. Madrid, España: Mc Graw-Hill. Interamericana. 2004.</p> <p>SÁNCHEZ, VT, Tay Z. J. Fundamentos de microbiología y parasitología médicas. México, D.F., Méndez Editores, 2003.</p> <p>TAY ZAVALA, J. et.al., Parasitología Médica. 5 ed., México, D.F., Méndez</p>

	Cervantes, 2001.
--	------------------

Horas teóricas: 64
Horas prácticas: 32
Total de horas: 96

<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</p> <p>BROOKS, GF. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 18 ed. México, Manual Moderno, 2005.</p> <p>BEGON M. Townsend CR, Harper JL. Ecology; from individual to ecosystems. Massachussets, Blackwell, 2006.</p> <p>FÉLIX, BG. Sevilla. RL. Ecología y Salud, 3 ed. México, McGraw Hill-Interamericana, 2008</p> <p>ODUM PE. Fundamentos de Ecología. México. Interamericana.2008</p> <p>ZAMBRANO SV. Inmunología Básica y Clínica. 2 ed. India, McGraw-Hill Interamericana, 2007</p> <p>Stites DP. Inmunología Básica y Clínica .9ª ed. México. El Manual Moderno. 1998</p> <p>TAY ZAVALA J. Parasitología Medica. 5ª ed. México. Méndez Cervantes. 2001</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <p>BURROWS, W. Microbiología de Burrows. México. Interamericana. 2000</p> <p>MOLLES MC. Ecología: concepto y aplicaciones. Madrid. McGraw-Hill. Interamericana. 2006</p>

<p>METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</p> <p>Las estrategias básicas de trabajo serán de participación activa, donde el alumno desarrolle habilidades de investigación, análisis, reflexión, expresión y creatividad así, el abordaje de las unidades se hará a través de la solución de problemas significativos, que generen en los alumnos, la búsqueda de información para su explicación y alternativas de solución. La forma de trabajo será en pequeños grupos de trabajo y en sesiones plenarias donde se presentarán conclusiones relacionadas con los problemas eje; además de exposición por parte del profesor, elaboración de folletos, carteles, trípticos y prácticas de laboratorio. La utilización de recursos didácticos audiovisuales facilitará el proceso de aprendizaje áulico para lo cual se promoverá el desarrollo de la creatividad del alumno.</p> <p>Metodología de prácticas</p> <p>La forma como se llevarán a cabo las prácticas será la siguiente:</p> <p>Las prácticas de laboratorio tendrán el objetivo de experimentar algunos procesos relacionados con las poblaciones microbianas y parasitarias; se desarrollarán prácticas en la comunidad para conocer la relación del medio ambiente con los seres vivos e identificar la influencia de los</p>
--

ecosistemas en la salud de la población.
 Así mismo se realizarán prácticas de observación sobre efectos de la contaminación de la atmósfera, del suelo, el agua y de los alimentos en la salud de las personas con el propósito de establecer las medidas preventivas pertinentes.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Unid. I. EVALUACION: Ensayo

Unid. II. EVALUACIÓN: Elaboración de diagrama, mapa conceptual, maqueta

Unid. III. EVALUACION: Presentación de análisis de graficas.

Exposición multimedia

Actividades: investigación de estadísticas vitales

Unid. IV. EVALUACION: Examen colegiado

Sociodrama

Unid. V. EVALUACIÓN: Presentación de estudios de caso, examen colegiado, diseño de mapas conceptuales ó historia natural de cada agente infeccioso, cuadros de resumen.

La evaluación será un proceso permanente con el fin de valorar los aprendizajes logrados por los alumnos a través de la participación del docente y de ellos mismos, procurando superar los obstáculos o interferencias que ocurran en el aprendizaje, así como retroalimentar los contenidos que sean necesarios.

Acreditación.

Construcción de esquemas conceptuales de cada unidad.

Lecturas dirigidas de material específico y comentarios.

Resolución de problemas.

Presentación de fichas bibliográficas.

Criterios de acreditación práctica.

Reporte analítico escrito de cada uno de las prácticas realizadas llevando a cabo las actividades de aprendizaje e indicando las acciones de enfermería en las prácticas que así lo indiquen.

Presentación de estudio de casos identificados en las prácticas comunitarias.

PERFIL PROFESIOGRAFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA:

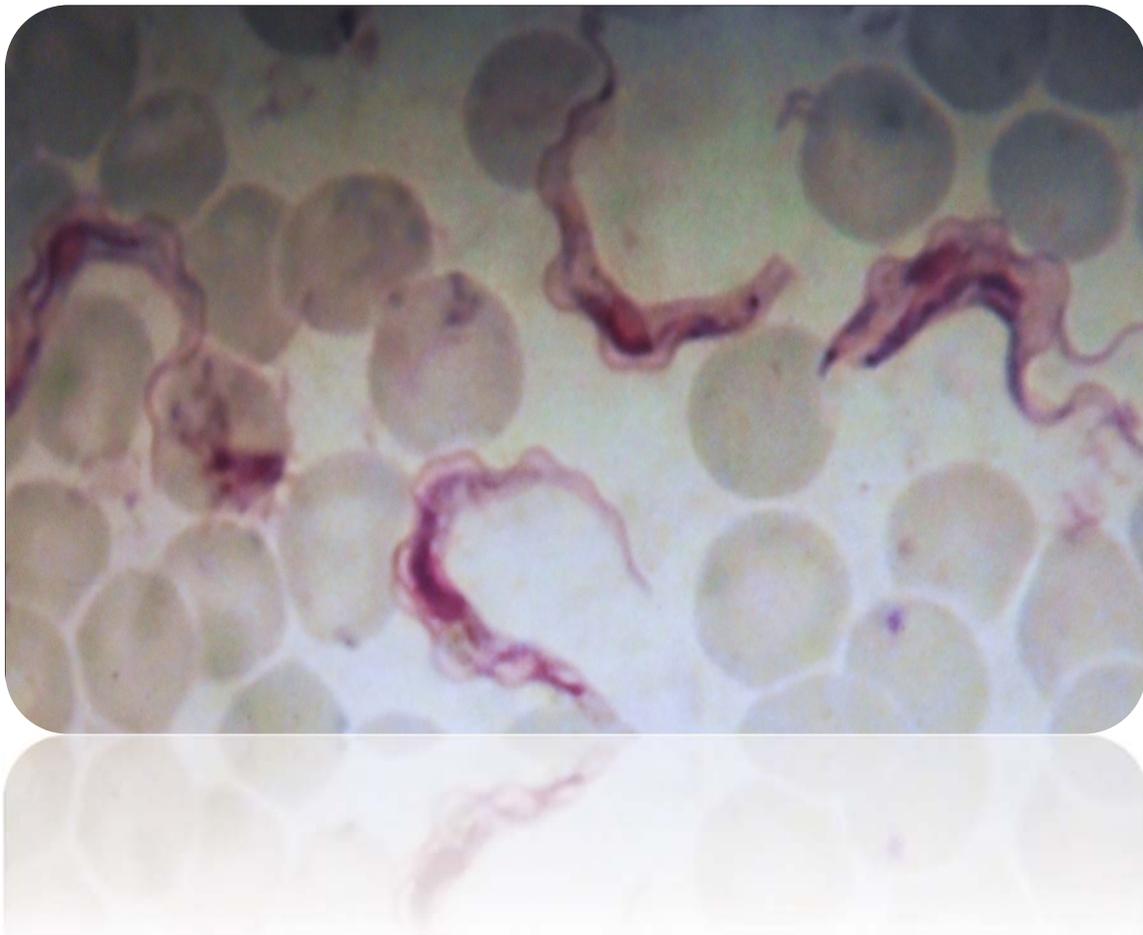
2. Licenciatura en el área de las ciencias biológicas con experiencia en el área de la salud o Licenciatura en Enfermería.
3. Formación o experiencia didáctico-pedagógica.
4. Experiencia o formación en la asignatura.

Horas Teóricas: 64

Horas Prácticas: 32

Total de Horas: 64

PRÁCTICAS OBLIGATORIAS



Trypanosoma brucei

PRÁCTICA 1

Influencia del ambiente en la salud de una comunidad



OBJETIVO

- Lograr que los alumnos identifiquen los factores ambientales que inciden en el proceso salud-enfermedad de una comunidad

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas y parasitarias están relacionadas con los factores económicos, políticos, sociales, ambientales, y culturales, de igual manera las enfermedades crónico- degenerativas. La disminución en las tasas de incidencia y mortalidad de las enfermedades infectocontagiosas, se debe al incremento en las medidas para el mejoramiento de la salud pública, en particular las inmunizaciones, la mejoría en el saneamiento y la mejor nutrición.

Actualmente también se considera la salud mental y la recreación. No obstante todos estos beneficios no llegan a toda la población; en particular las comunidades rurales y los cinturones de pobreza de las grandes ciudades. De ahí que el Licenciado en Enfermería tiene un papel predominante en el área de la prevención. Como participar en Campañas de vacunación y de información de la cloración del agua, la desinfección de verduras y frutas que se consumen crudas, lavado frecuente de manos, adecuada preparación de alimentos, el cuidado del ambiente, la administración de sales de rehidratación, el uso racional de los antimicrobianos, el incremento de la lactancia materna. El vínculo entre la calidad ambiental y la salud es decisivo. Actualmente más del 10% de las enfermedades evitables, se deben a la mala calidad del ambiente, vivienda insalubre, hacinamiento, contaminación de la atmósfera, insuficiente saneamiento y uso de agua no potable

El conocer el entorno donde se desarrolla un individuo, proporciona información sobre las condiciones de su salud y de una comunidad.

METODOLOGÍA

1. Los estudiantes formarán equipos de tres a cinco personas
2. Solicitar en un Centro de salud de una colonia marginada, la información referente a las enfermedades más frecuentes que se han registrado en el último año.
3. Realizar una inspección visual, de los factores ambientales que inciden o podrían desencadenar, la presencia de las enfermedades encontradas en los registros de la clínica.
4. Construir las graficas siguientes en papel milimétrico.
 - a. Enfermedades respiratorias: donde se incluirá mes del año contra número de casos.
 - b. Enfermedades del aparato digestivo, igual al inciso anterior.
 - c. Obesidad, sobrepeso diabetes, hipertensión y otras cardiopatías, en el año contra número de casos.
 - d. Vacunaciones contra tétanos, rabia, BCG y papiloma, en el año, contra número de casos.
 - e. Enfermedades de transmisión sexual (gonorrea, sífilis, tricomoniasis, herpes, papiloma, clamidias) en un año, contra número de casos.
 - f. Otros (accidentes, maltrato, etc.) en un año contra número de casos.
5. De las enfermedades infectocontagiosas y parasitarias, identifica el agente etiológico y su medio de transmisión, consulta el libro de Ecología y salud, de Burgos y Sevilla o cualquier otra bibliografía y anota esta información en la parte inferior de cada gráfica.
6. Analizar cada una de las gráficas anteriores y explicar la posible relación que existe con el ambiente que las genera.
7. Cuáles serían las medidas que propones como Licenciada(o) en enfermería, par prevenir y reducir la incidencia de esas enfermedades.
8. Comenta las características físicas, en general, de las viviendas y de las calles que las rodean (materiales de construcción de las casas, servicios públicos, áreas verdes y recreativas, materia fecal de perro, aguas negras, tiraderos de basura, canales, barrancas, etc).
9. Durante tu trabajo de campo, toma fotografías o video del área estudiada, e intégralo en tu reporte de práctica.
10. Realiza una conclusión en equipo de este trabajo y comenta los problemas a que te enfrentaste al realizarlo.
11. Prepara tu trabajo en un .ppt y lo expondrán ante el grupo, durante la primera sesión de laboratorio.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

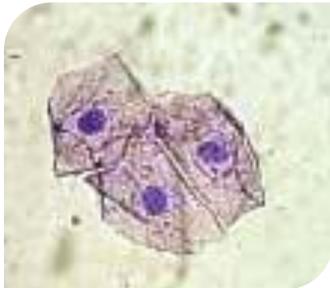
- Entrega por escrito y en .ppt la investigación que hiciste para analizar y discutir con tus compañeros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Secretaría de Salud. Diagnóstico de laboratorio de infecciones gastrointestinales. México: Sivia Giono Cerezo, Alejandro Escobar Gutierrez, José Luis Valdespino Gómez, 1994
2. Rivero CRL, Mena MVR, González FMA. Morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales (001-009) Cuba 1980-1999 Rev. Cubana Pediatría 200; 72(2): 72-80
http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=5179&id_seccion=535&id_ejemplar=565&id_revista=78
Consultado 22/05/2012
3. Tierney LM, McPhee SJ, Papadakis MA. Diagnóstico clínico y tratamiento. 40 ed. México: Manual moderno. 2005
4. Rosales SB, Reyes EG. Fundamentos de enfermería. 3ª ed. México: Manual moderno, 2004.

PRÁCTICA 2

La célula, unidad fundamental de los seres vivos



Las características de las células de un organismo, determina su clasificación o ubicación en un determinado reino.

OBJETIVO

- Determinar el reino a que pertenece un organismo de acuerdo al tipo de células observadas.

INTRODUCCIÓN

Se define a la célula como: La unidad anatómica fisiológica y térmica de todos los seres vivos. Es la unidad más pequeña de los organismos, capaz de realizar por si misma las funciones vitales de: respiración, nutrición, relación, y reproducción. Hay dos tipos de células, la procariota y la eucariota. La célula procariota cuenta con un núcleo primitivo, es decir, no tiene un núcleo verdadero, ya que su núcleo no está delimitado por membranas, no contiene organelos intracitoplásmicos aunque si realiza todas sus funciones, son de menor tamaño y posee una pared celular químicamente única y de gran complejidad. Un ejemplo de célula procariota son las bacterias y cianobacterias. Las células eucariotas o eucariontes que presentan núcleo verdadero, rodeado por membrana y otros organelos como mitocondrias, aparato de Golgi, vacuolas, centriolo, cloroplastos, lisosomas, incluyen a los otros cuatro grupos restantes. El reino protista que son organismos unicelulares con núcleo y organelos, en este grupo están los protozoarios y algas unicelulares; el reino Fungi, que incluye los hongos unicelulares y pluricelulares; el reino Plantae, donde se encuentran las algas pluricelulares y plantas superiores; y el reino animalia que abarca desde los animales más sencillos hasta el hombre. Cada tipo de célula se especializa en una función particular. Por ejemplo, los eritrocitos transportan oxígenos desde los pulmones hacia los tejidos. Quizás es el tipo celular más abundante. Muchas células del cuerpo humano, muestran notables diferencias entre si, pero todas tienen ciertas características básicas que las asemejan. En todas se combina el oxígeno con carbohidratos, grasas o proteínas para liberar la energía necesaria para el funcionamiento celular. Los mecanismos generales para transformar los nutrientes en energía son básicamente iguales en cualquier células y también todas liberan los

productos finales de las reacciones bioquímicas en los líquidos circundantes.

Casi todas las células tienen la capacidad de reproducirse cuando un tipo particular de célula se destruye, por cualquier causa, y con frecuencia sus semejantes generan nuevas células hasta completar el número apropiado.

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 cebolla pequeña
- 2 mondadientes (palillos de madera limpios) (alumnos)
- 5 ml de tónicos
- 1 asa bacteriológica
- 4 portaobjetos
- 4 cubreobjetos
- 1 microscopio óptico
- 1 frasco gotero con solución de azul de metileno, o lugol
- 1 hisopo estéril
- 1 pipeta Pasteur
- Papel seda
- Aceite de inmersión
- 1 puente de coloración
- 1 muestra de agua estancada (de canales de Xochimilco)

!

METODOLOGÍA

I Observación de células eucariotas.

Reino Plantae ó Metafita

1. Células de la epidermis de cebolla

De las hojas de cebolla, cortar un cuadrado de un centímetro por lado y separar la epidermis que se encuentra hacia la parte cóncava de la hoja, colocarla sobre un portaobjetos y verter una gota de agua limpia y otra de azul de metileno o lugol sobre ella, colocar el cubreobjetos y observar al microscopio en los objetivos 10x y 40x de Se observa bien el núcleo, nucléolos, pared celular y membrana celular. Hacer dibujos en la tabla 3-1 y contestar las características que se solicitan.

Reino Animalia o Metazoa

2. Células de mucosa oral o genital

Con un hisopo estéril, hacer un ligero raspado sobre la mucosa oral para obtener células epiteliales, colocarlo en un portaobjeto sin batir, teñir con una gota de azul de metileno, colocar un portaobjetos y observar a 10X y 40X, o teñir con la Técnica de Papanicolaou

Técnica de Papanicolaou

1. Fijar la preparación con alcohol por 10 minutos
2. Teñir la preparación con Hematoxilina 1 minuto (tiñe núcleos color azul)

3. Enjuagar con agua destilada(tres enjuagues)
4. Enjuagar con alcohol del 96 (tres enjugues)
5. Teñir con OG6 durante 4 minutos (tiñe citoplasma, células superficiales)
6. Enjuagar con alcohol del 96 (tres enjuagues)
7. Enjuagar con alcohol absoluto (3 enjuagues)
8. Enjuagar con xilol (tres enjuagues)
9. Aplicar 1 o 2 gotas de resina , montar (cubrir con un cubreobjetos)

Tinción simple

Agregar una gotas de azul de metileno, colocar el cubreobjetos y observar al microscopio en objetivos 10x y 40x. Se observa el núcleo, la membrana celular, el citoplasma. Hacer dibujos en la tabla 3-1 y contestar las características que se solicitan.

3. Preparaciones fijas de tejidos de diversos órganos

Reino Fungi

4. Células de hongos

Colocar una gota de agua de tибicos en un portaobjetos limpio, cubrir con un cubreobjetos y observar a 10x las diferentes formas de los hongos. Hacer dibujo en el cuadro correspondiente y completar lo que se pide

Reino Protista o Protozoa

5. Protozoarios de vida libre

Tomar con pipeta Pasteur una gota de agua del fondo de un recipiente que contenga agua estancada o de un florero de varios días, depositar sobre un portaobjeto y cubrir con el cubreobjetos y observar los protozoarios y algas con los objetivos 10x y 40x. Hacer dibujos en la tabla 3-1 y contestar lo que se solicita.

II Observación de células procariotas

Reino Procariote, Monera o Eubacteria

6. Bacterias de sarro dental

Lavar con agua y jabón el portaobjetos y secar ; Colocar con el asa bacteriológica una gotas de agua destilada en el centro de un portaobjetos, tomar una muestra de sarro dental con un mondadientes, depositarla sobre las gotas de agua, mezclar, extender, dejar secar, cubrir la preparación con azul de metileno durante un minuto, lavar suavemente con agua de la llave, esperar a que seque completamente colocar una microgota de glicerina y colocar el cubreobjetos; observar las células bacterianas con los objetivos 10x, 40x y 100x (este último agregando una gota de aceite de inmersión) Hacer dibujos en la tabla 3-1 y contestar lo que se solicita.

RESULTADOS

1. Hacer dibujos y comparar con el libro la forma y tamaño de las células eucariotas y procariotas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Conteste lo que se le pide.

1. Completa el cuadro

Tipos de células	Reino al que pertenecen	Forma	Organelos que se observan	Esquema
Epidermis de cebolla				
Mucosa oral				
Células de hongos				
Protozoarios de vida libre				
Bacterias				

1. ¿Por qué es importante para el Licenciado Enfermería, conocer los organismos que se integran en cada uno de los Reinos de los seres vivos?

2. Enumera tres diferencias entre célula eucariota y procariota:

3. Enuncia tres diferencias entre célula animal y vegetal:

4. Menciona funciones del núcleo, las mitocondrias, el aparato de Golgi, los cloroplastos, las vacuolas, el centriolo y los lisosomas:

5. Dibuja las células observadas con sus organelos y busca un esquema comparativo en internet.

6. Estructuras que se observan en las células de la cebolla:

7. Estructuras que se observan en la células de la mucosa oral:

8. Estructuras observadas en protozoários:

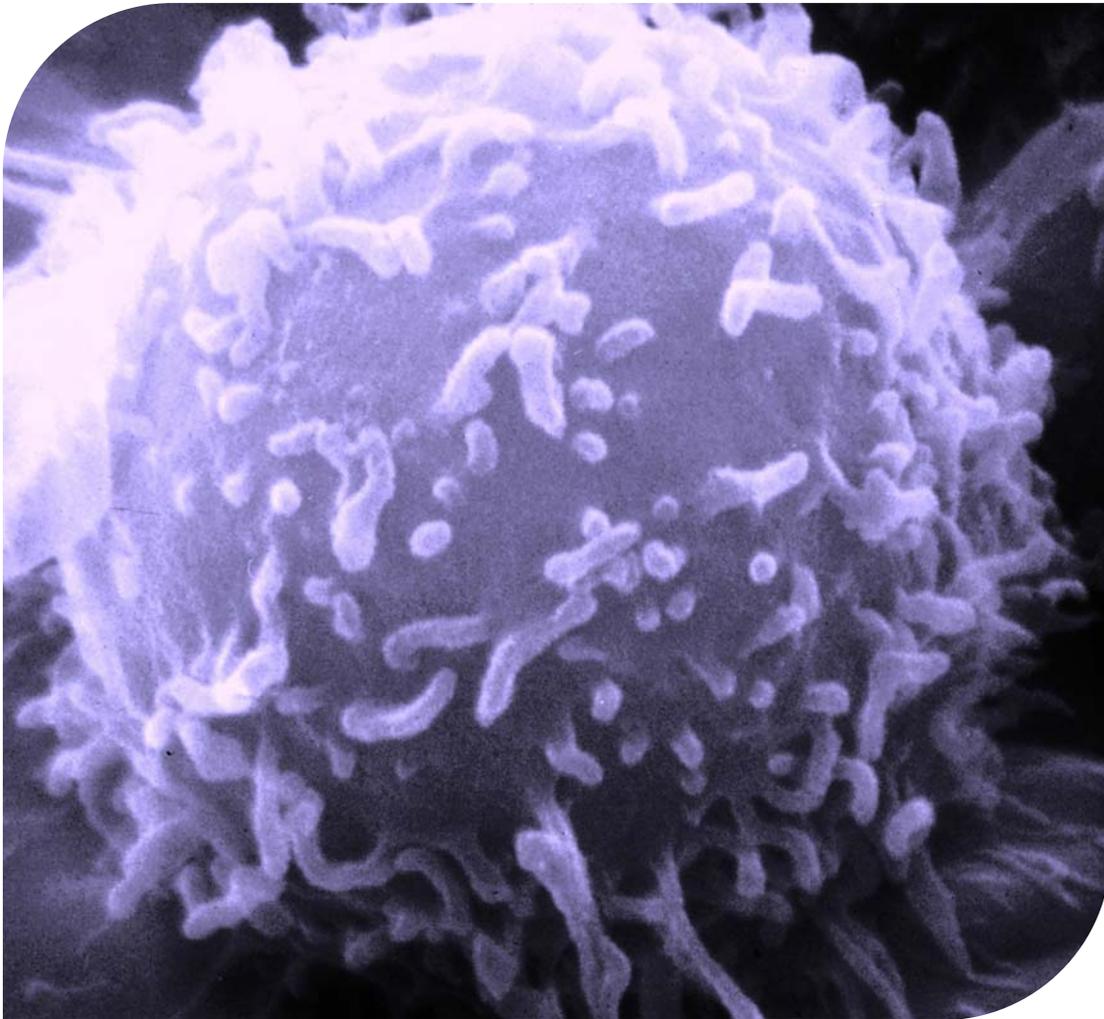
9. Describe las características generales de los hongos:

BIBLIOGRAFÍA

1. Bolsover S. *Biología celular*. Ed. Acribia, 2008
2. Guyton AC, Hall JE. *Fisiología y fisiopatología*, 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998
3. Harvey L. *Biología celular y molecular*. 5ª ed. Ed. Panamericana
4. Célula eucariota
<http://celulabhill.galeon.com/aficiones1218390.html> Consultado 10/02/2012
5. Célula procariota
<http://celulabhill.galeon.com/enlaces1218266.html> Consultado 10/02/2012
6. Alimentos vivos para peces , Infusorios
<http://elacuarista.com/alimentos/infusorios.htm>

PRÁCTICA 3

Leucocitos



[http://www.amancchihuahua.org/index.php?IDDT=174&OPT2=172&NIVEL1=;](http://www.amancchihuahua.org/index.php?IDDT=174&OPT2=172&NIVEL1=)

OBJETIVO

2. Identificar en un frotis de sangre teñido con colorante de giemsa o Wright, los tipos de leucocitos, elementos fundamentales en el proceso de defensa del ser humano

INTRODUCCIÓN

La sangre es la sustancia líquida que circula por las arterias, representa 173 del peso total del cuerpo, la sangre cumple las siguientes funciones: nutritiva mediante los nutrientes productos de la digestión, respiratoria, transportando el oxígeno y el bióxido de carbono en el intercambio de gases; inmunitaria o defensiva, dados por los leucocitos; transportadora de secreciones y hormonas, producidas por varias glándulas; excretora, recogiendo los residuos y desechos para ser eliminados; reguladora, manteniendo el equilibrio del agua en el organismo, la temperatura corporal etcétera. Los eritrocitos son las células más abundantes de la sangre son los responsables de transportar la hemoglobina, que a su vez transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos. Los leucocitos son los que llevan a cabo la defensa del organismo;. El cuerpo humano está expuesto a bacterias, virus, y parásitos que se presentan principalmente en la piel, boca, árbol respiratorio, aparato digestivo, conjuntiva, y aparato genitourinario. Muchos de estos microorganismos pueden causar enfermedades serias si invaden tejidos más profundos; por otro lado, internamente se pueden presentar alteraciones en el crecimiento de células atípicas que pueden proliferar y formar tumores; o durante un trasplante, el organismo reconoce como extrañas las células trasplantadas. Los leucocitos son células esféricas nucleadas, responsables de la inmunidad, el adulto normal tiene de 4,500 a 11,000 leucocitos por milímetro cúbico. se clasifican de acuerdo con las características de su núcleo y la tinción de sus gránulos. Hay cinco tipos de leucocitos: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos, y linfocitos.

De acuerdo con las características de su núcleo, se clasifican en:

Polimorfo nucleares, en este grupo están los **neutrófilos, eosinófilos y basófilos**

Mononucleares, que incluye a: los **linfocitos, y monocitos**, mismos que al establecerse en diferentes tejidos, se les da el nombre de macrófagos.

Neutrófilos: Tienen forma esférica, miden de 9 a 12 micrómetros de diámetro y son los leucocitos más abundantes; el núcleo es poco voluminoso formado por dos, a cinco lóbulos unidos entre sí por puentes finos de cromatina: de acuerdo al número de lóbulos se denominan bi, tri, tetra, pentalobulados, los que tienen más de cinco lóbulos se les llama hipersegmentados, son células viejas; el citoplasma contiene gránulos delicados también se les llama polimorfonucleares (PMN), se le conoce como la primera línea fagocítica, y son abundantes en el proceso inflamatorio agudo. Sus gránulos no se tiñen con colorantes ácidos ni básicos, de ahí su nombre de neutrófilos.

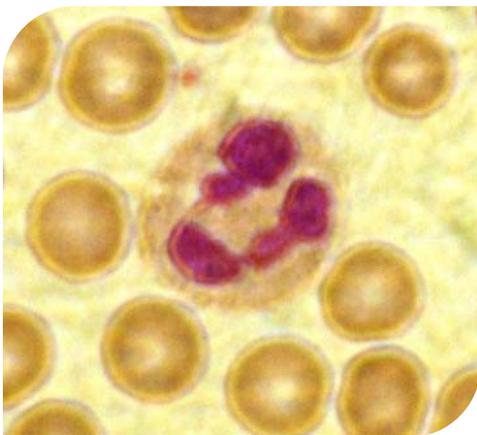


Fig. 3-1 Neutrófilos

Eosinófilos

Miden de 10 a 15 μ de diámetro, son ligeramente mayores a los neutrófilos; el núcleo tiene dos lóbulos unidos con una hebra de material nuclear, presentan gránulos que se tiñen de color rojo anaranjado, fagocitan menos que los neutrófilos; en infecciones parasitarias como la ascariasis y alergias, se presenta eosinofilia, y participan en menor en proporción en la reparación.

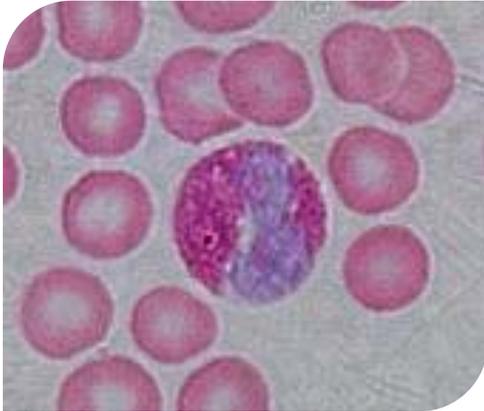


Fig.3-3 Eosinófilo

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Eosinophil.jpg>

Basófilos

Miden 12 μ de diámetro, su núcleo tiene forma retorcida, es voluminosa y ocupa casi la mitad de la célula, tienen poca actividad fagocítica. En el citoplasma hay una gran cantidad de gránulos que tienen afinidad por los colorantes básicos y gránulos meta cromáticos que casi impide la observación del núcleo. Sus gránulos contienen sustancias vaso activas como la serotonina y la histamina el medidor primario de la inflamación. Participan en procesos alérgicos y su número aumenta en enfermedades virales como viruela y varicela.

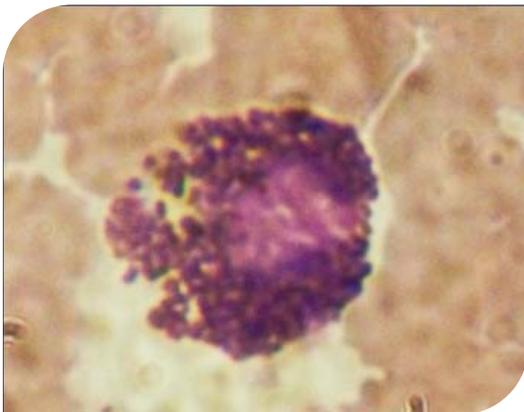


Fig.3-4 Basófilo

Monocitos

Los monocitos son los leucocitos de mayor tamaño, miden de 12 a 15 μ de diámetro, su forma es esférica y cuentan con un núcleo grande en forma de herradura o arriñonada; la cromatina es más delicada que en los linfocitos. Se observan gránulos azurófilos delicados que pueden llenar todo el citoplasma, se observan una gran cantidad de lisosomas, microfibrillas y microtúbulos, los que le dan mucha movilidad y mayor capacidad fagocítica. Los monocitos fagocitan bacterias, virus, hongos, protozoarios y tejido necrótico. De ellos provienen los macrófagos, en los tejidos crecen y adoptan formas y nombres de acuerdo al tejido donde se establecen. Tienen dos funciones importantes participar en la fagocitosis y presentar el antígeno a los linfocitos T.

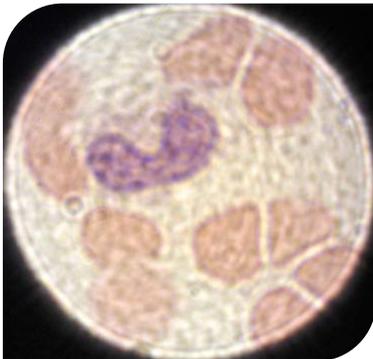


Fig. 3-5 Monocito

Linfocitos

Son los responsables de la inmunidad específica, miden de 7 a 14 μ de diámetro, el núcleo es redondo u ovoide que llena casi toda la célula, el citoplasma se ve como un anillo o no se ve, la cromatina está condensada en su totalidad. Existen dos grandes familias: Los linfocitos B, responsables de la inmunidad humoral, se forman y diferencian en la médula ósea, presentan inmunoglobulinas en sus membranas; estos linfocitos al reconocer un antígeno, se diferencian en células plasmáticas productoras de anticuerpos, son de vida corta. Los linfocitos T o timo dependientes dado que se producen, maduran y seleccionan en el timo, participan en el rechazo de aloinjerto, destruyen células parasitadas con virus, hongos, células tumorales, y en reacciones de hipersensibilidad, en sus membranas presentan receptores, son de vida larga, a veces toda la vida del hombre.



Fig 3- 65 Linfocito

Valores normales de leucocitos

Grupo de leucocito	Valor porcentual	Valor absoluto
Neutrófilos	55 – 70 %	2500 – 8,000/mm ³

Linfocitos	20 – 40 %	1, 000 – 4000/ mm ³
Monocitos	2 – 8 %	100 – 700/ mm ³
Eosinófilos	1 – 4 %	50 – 500/ mm ³
Basófilos	0 – 1 %	25 - 100/ mm ³

La medición de porcentajes de leucocitos puede orientar al diagnóstico de enfermedades infecciosas, inflamatorias y otros procesos.

Cuando en la medición de leucocitos se ven células jóvenes, aparecen los neutrófilos con su núcleo en forma de bastón (cayado) y un aumento en el porcentaje de glóbulos blancos polimorfonucleares (PMN), esto se denomina como **desviación a la izquierda**, este término sugiere infecciones bacterianas agudas.

La **desviación a la derecha**, se dice cuando el porcentaje de linfocitos y monocitos se encuentra aumentado con respecto a los polimorfonucleares, se asocia en general a infecciones víricas.

La **eosinofilia**, un incremento del porcentaje de eosinófilos, sugiere un cuadro alérgico o una infección parasitaria.

MATERIAL POR EQUIPO

- 2 gotas de sangre de un voluntario
- 2 portaobjetos
- 1 caja de koplík o puente de coloración
- 1 frasco con colorante de giemsa
- 1 frasco con metanol
- 1 microscopio
- 1 frasco con aceite de inmersión
- 1 lanceta estéril
- 1 torunda alcoholada
- 1 papel seda
- 1 sanita

METODOLOGÍA

Método de preparación de frotis sanguíneo.

1. Se pone de 1-2 cm del borde de un portaobjetos limpio y sin grasa, una gota de sangre (2-3 mm de diámetro) y el portaobjetos se deja sobre la mesa con la gota hacia arriba.
2. Se escoge para extender la sangre otro portaobjetos limpio, sin grasa y con un borde liso y regular. Este borde de extensión se pone sobre el portaobjetos que tiene la gota de sangre formando con el ángulo de 30° grados, luego el borde del portaobjetos que sirve para extender la sangre, se hace retroceder hasta que toque la gota de sangre que se encuentra dentro del ángulo agudo.
3. Inmediatamente, la gota se extiende a lo largo del borde del portaobjetos de extensión, el cual se hace deslizar en sentido contrario en forma rápida y uniforme.

Técnica de Giemsa

!

1. Preparar un frotis de sangre, fijar la preparación con alcohol metílico por cinco minutos.
2. Colocar el frotis en la caja de koplík con colorante de Giemsa, taparlo para evitar que seque.
3. Dejar actuar el colorante durante 10 minutos.
4. Lavar suavemente la preparación con agua corriente, con la llave del agua abierta ligeramente.
5. Dejar escurrir el agua, esperar a que la preparación seque completamente y observar al microscopio con los objetivos seco fuerte e inmersión.
6. Observar al microscopio con los objetivos seco débil para enfoque, girar el revolver, agregar una gota de aceite de inmersión, observar las preparaciones de sangre teñidas por Giemsa e identificar los diferentes tipos de leucocitos, hacer dibujos.

Técnica de Wright

1. Fijar el frotis con metanol durante 5 minutos
2. Colocar el colorante de Wright durante un minuto
3. Agregar buffer durante 30 segundos
4. Enjuagar con agua corriente
5. Esperar a que seque
6. Observar al microscopio, primero a 10X para enfoque; girar el revólver, colocar una gota de aceite de inmersión y observar a 100X

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Conteste lo que se le pide

1. Dibuja en los cuadros los leucocitos que encuentres en tu frotis:

Leucocitos Esquema	Neutrófilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinófilo	Basófilo
Forma del núcleo					
Tinción de los gránulos					
Función					

Origen					
--------	--	--	--	--	--

2. Enuncia las propiedades de los leucocitos:

3. Identifica la función de los dos tipos de linfocitos:

4. ¿En qué participan los basófilos y mastocitos?

5. Define los siguientes conceptos: neutrofilia, eosinofilia, neutropenia, leucopenia y leucocitosis:

6. ¿En qué situaciones se presenta la eosinofilia?

7. ¿Cuáles leucocitos son los más abundantes?

8. ¿Cuándo podemos decir que hay una leucemia?

9. ¿Cuándo hay infecciones víricas que leucocitos se encuentran aumentados?

10. Enfermedades que se pueden encontrar cuando hay eosinofilia.

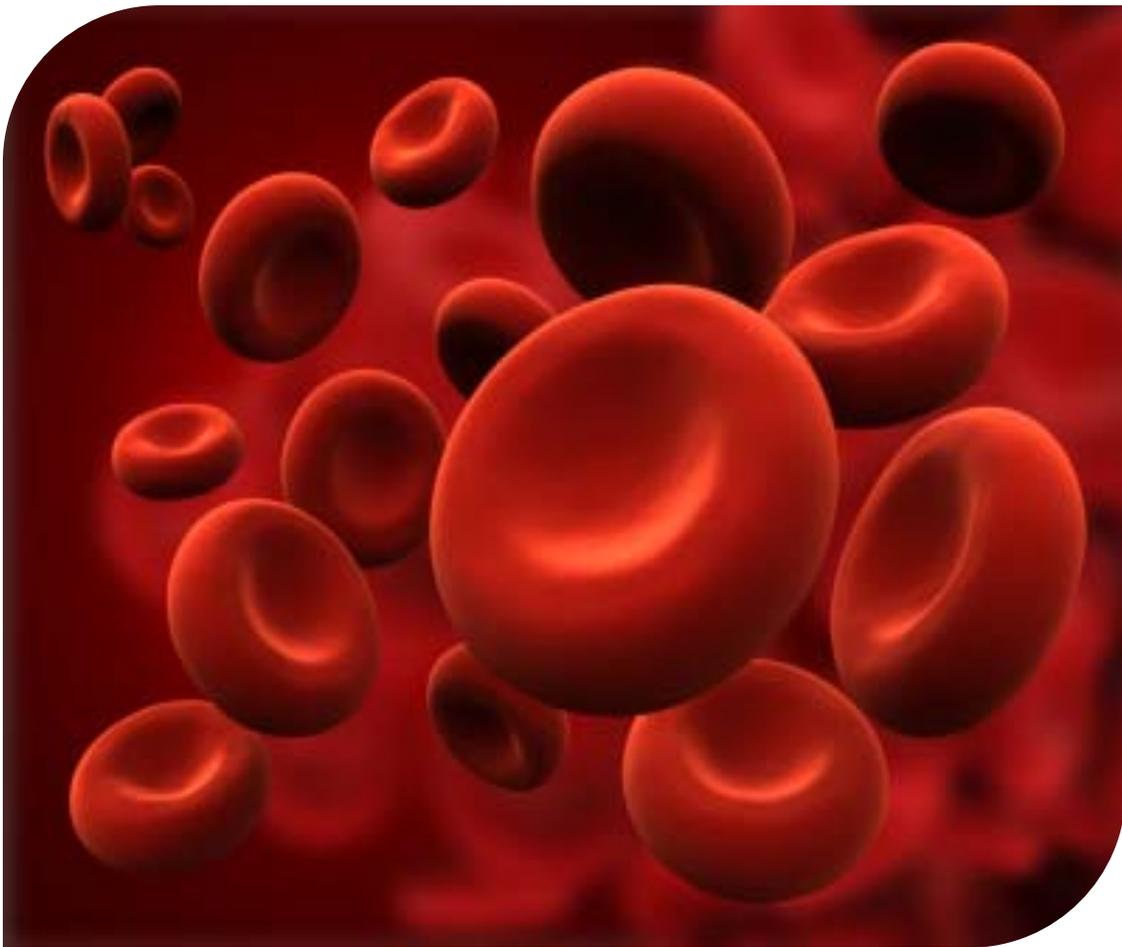
BIBLIOGRAFÍA

1. Leucocitos, glóbulos blancos
<http://www.tuotromedico.com/temas/leucocitos.htm>
Consultado 5/06/12
2. Guyton AC, Hall JE. Fisiología y fisiopatología, 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998
3. Felix BG, Sevilla RL Ecología y salud 3ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2008
4. BROOKS, GF. **Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg**. 18 ed. México, Manual Moderno, 2005.
5. ZAMBRANO SV. **Inmunología Básica y Clínica**. 2 ed. India, McGraw-Hill Interamericana, 2007
6. Stites DP. **Inmunología Básica y Clínica** .9ª ed. México. El Manual Moderno. 1998



PRÁCTICA 4

Tipificación del grupo sanguíneo por una reacción de aglutinación



<http://www.healtone.com/categories/Blood/>

OBJETIVO

- Observar la reacción antígeno-anticuerpo, mediante una prueba de aglutinación, para determinar el grupo sanguíneo.

!

INTRODUCCIÓN

!

Las reacciones de aglutinación son la base de muchas técnicas en el laboratorio de inmunología, una de tantas es la tipificación sanguínea.

Las transfusiones sanguíneas son una rutina en la práctica clínica, no obstante, aún en nuestros días ocasionan peligros inmunitarios, estos riesgos pueden evitarse mediante pruebas de la sangre del donador y del receptor antes de la transfusión. Las membranas de los eritrocitos humanos contienen antígenos de grupos sanguíneos.

!

Tabla 4-1 Compatibilidad de grupos sanguíneos

Grupo sanguíneo	Puede donar a	Puede recibir de
A+	A+ AB+	O+, O-, A+, A-
A-	A+ AB+, A- A-, A B-	O-, A-
B+	B+, AB+	O+, O-, B+, B-,
AB+ (R UNIVERSAL)	AB+	TODOS
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, O-
O+	A+ B+ AB+ O+	O+, O-
O- (D UNIVERSAL)	TODOS	O-

En el año de 1901 Landsteiner publicó sus observaciones acerca de la aglutinación de los eritrocitos de algunos de sus colaboradores al mezclarlos con el suero de otro individuo, este hecho permitió descubrir la presencia de antígenos en la membrana de los eritrocitos, en la actualidad se conocen alrededor de 20 sistemas de grupos sanguíneos diferentes y cada año se descubren más.

Sistema ABO

!

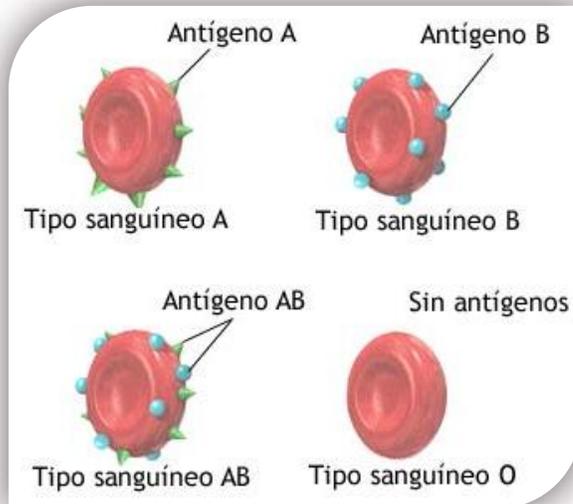
En el grupo ABO, los antígenos son mucopolisacáridos unidos a la membrana del eritrocito y otras células. La segregación de estos antígenos está regida por las leyes de la herencia de Mendel. Los antígenos para el gene A y B son dominantes, O es recesivo; así cuando uno de los progenitores dona el gene A, y el otro dona el gene O el hijo tendrá sangre A, su genotipo es AO, pero si ambos progenitores le heredan el gene A su genotipo es AA y su fenotipo A.

El sistema ABO se forma a partir de los genotipos (AA, AO; BB, BO; AB; OO) y los fenotipos son cuatro A, B, AB y O.

Los eritrocitos pueden aglutinar con un suero específico, de ahí que a sus antígenos también se les denomine aglutinógenos. Así cuando un eritrocito contiene al aglutinógeno A la sangre es tipo A, cuando existe el aglutinógeno B la sangre es tipo B, cuando existen los dos aglutinógenos A y B la sangre es AB y cuando no hay aglutinógeno la sangre es del grupo O.

!

!



Por otro lado, cuando los eritrocitos de un individuo contienen aglutinógeno A su plasma contiene anticuerpos conocidos como aglutininas anti-B. Cuando los eritrocitos contienen aglutinógeno B el plasma contiene aglutinina anti-A

Las aglutininas son inmunoglobulinas M que se forman en las primeras semanas de vida.

Tabla 7-2 sistema sanguíneo ABO

GRUPO SANGUINEO	GENOTIPO	AGLUTINOGENO (antígeno presente en la membrana de los eritrocitos)!	AGLUTININA (anticuerpo presente en el suero)	FRECUENCIA EN PORCENTAJE
A	AA o AO	A	Anti-B	19
B	BB o BO	B	Anti-A	7
AB	AB	AB	ninguno	1
O	OO	Ni A, ni B	Anti-A, anti-B	73

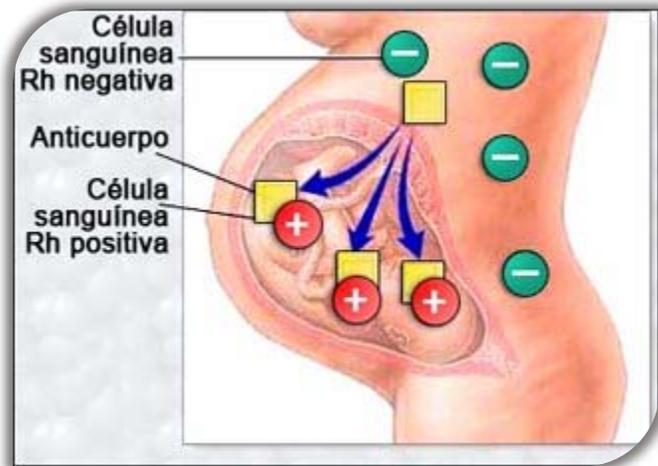
La determinación del grupo sanguíneo por una reacción de aglutinación es útil para identificar la compatibilidad donador-receptor en las transfusiones sanguíneas, en el diagnóstico de la enfermedad hemolítica del recién nacido por incompatibilidad ABO-Rh y como un recurso auxiliar para descartar la paternidad.

Sistema Rh.

El 85% de la población blanca tiene el antígeno Rh (llamado Rh ya que se descubrió un antígeno similar por suero producido en conejos inmunizados con eritrocitos de mono Rhesus). Ahora se sabe que el factor Rh es de naturaleza proteica con propiedades antigénicas que se

localizan únicamente en la superficie del eritrocito. Las personas que poseen este antígeno se les denomina Rh+ (positivo) y los que carecen de él Rh-(negativo).

!



!

http://cienciaaldia.files.wordpress.com/2009/10/imagen_embarazo_3.jpg

Fig. 4-1 Enfermedad hemolítica de recién nacido

!

!

Es importante conocer este factor por ser el principal responsable de la enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN) o también llamada eritroblastosis fetal. Esta enfermedad es una forma de anemia hemolítica que afecta al feto y al neonato. Aparece cuando los aloanticuerpos maternos frente a antígenos eritrocitarios fetales atraviesan la placenta y causan la hemólisis de los hematíes del feto y también en la determinación de la compatibilidad donador receptor en las transfusiones sanguíneas.

!

!

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 juego de sueros hemotipificadores.(anti-A, anti-B y anti-D)
- 1 placas excavadas de porcelana.
- 3 aplicadores de madera.
- 3 torundas de algodón con alcohol.
- 2 lancetas estériles.

METODOLOGÍA

1. Limpiar el dedo anular de la mano izquierda, con una torunda con alcohol.
2. Hacer una punción con lanceta estéril.
3. Depositar una gota de sangre en cada uno de 3 pocillos de una placa excavada de porcelana.
4. Agregar a cada pocillo en forma separada una gota de los sueros

6. hemotipificadores anti A, anti B y Anti Rh.
7. Mezclar la sangre y el suero con ayuda de un aplicador de madera,
8. hacer movimientos rotatorios suaves durante 3 minutos para que
9. produzca una mezcla uniforme.
10. Leer las aglutinaciones a simple vista, comparar con el cuadro e
11. identificar a que grupo sanguíneo pertenece la sangre en el sistema ABO y en el caso del sistema Rh identificarlo de acuerdo a la explicación del profesor.

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Conteste lo que se le pide

Grupo	A	B	AB	O	Rh ⁺	Rh ⁻
Frecuencia						
Porcentaje						
Posibles genotipos						
Esquema de la aglutinación						

!
!

1. Contenido del plasma sanguíneo y del suero:

2. Diferencia entre una reacción de aglutinación y una de precipitación:

3. ¿Qué grupos sanguíneos tiene el sistema ABO?

4. Además del sistema ABO y Rh, mencione dos antígenos en eritrocitos:

5. ¿En qué parte del eritrocito se ubican los antígenos de grupo?

6. ¿Porqué el antígeno Rh (D) genera más EHRN que los antígenos del sistema ABO?

7. Tratamiento para evitar la EHRN.
8. Describa brevemente los fundamentos y las ventajas de las siguientes pruebas diagnósticas inmunológicas: análisis inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), inmunofluorescencia directa e indirecta e *immunoblotting* (*Western blotting*).

BIBLIOGRAFÍA

1. Comparación Alélica y Genotípica de los Sistemas sanguíneos ABO y el Rh, entre el grupo 02 de laboratorio de biología general año 2000 y los tabulados en el ámbito nacional
2. <http://html.rincondelvago.com/sistemas-sanguineos-abo-y-rh.html>
consultado 1 de junio del 2012
3. Sánchez MA: Hematología, Fisiología Leucocitaria Sistema ABO IES. Miguel de Cervantes. P 57
4. Los tipos sanguíneos; la guía, los marcadores humanos ABO de los tipos sanguíneos
a. http://www.biologia.arizona.edu/human/sets/blood_types/markers.html
Consultado 01/06/12
5. Felix BG. Sevilla RL Ecología y salud 3ª ed. México: Mcgraw-Hill Interamericana, 2008

PRÁCTICA 5

Toma de muestras



OBJETIVOS

- Realizar la toma de muestras para el diagnóstico microbiológico de las enfermedades infecciosas.
- Identificar de manera presuntiva el principal agente etiológico de la faringitis bacteriana.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico microbiológico se fundamenta en la demostración del agente etiológico o partes de éste y el inmunológico, en la demostración de la respuesta inmunitaria hacia el agente infeccioso. Los procedimientos de laboratorio empleados en el diagnóstico de enfermedades infecciosas en el hombre incluyen lo siguiente:

- Identificación morfológica del agente infeccioso en tinciones de las muestras o en cortes de tejido por observación al microscopio.
- Aislamiento e identificación en cultivo del agente infeccioso.

Puesto que no existe una prueba simple que permita el aislamiento y caracterización de todos los posibles patógenos, la información clínica es mucho más importante para el diagnóstico microbiológico que para la química clínica o la hematología. Se debe establecer el diagnóstico presuntivo en lugar de esperar los resultados del laboratorio y cuando se solicita pruebas de laboratorio, se debe informar al personal del agente infeccioso que se sospecha. Después de obtener la muestra apropiada, se debe iniciar el tratamiento con fármacos dirigidos a combatir el microorganismo que se sospecha causa la enfermedad en el paciente, el resultado que puede tardar días e incluso semanas, sirve para revalorar el diagnóstico, la evolución clínica y tal vez modificar el plan terapéutico.

El personal de Enfermería es el responsable directo e indirecto de la toma de muestras y su entrega al laboratorio. Por lo que es de suma importancia el conocimiento del sitio en donde deben tomar las muestras, tanto para la identificación del agente etiológico de una enfermedad infecciosa, como para tomar las precauciones y los métodos que deberán seguirse en la obtención de la muestra patológica con fines diagnósticos.

El tipo de muestra que se examina está determinado por el sitio de infección y cuadro clínico. Si los síntomas o signos indican afección de algún órgano, se deben tomar muestras de esa fuente. En ausencia de síntomas o signos de localización, se toman primero muestras repetidas de sangre para cultivo, y las de otros sitios se consideran después en secuencia, según la probabilidad de afección de un órgano determinado en un paciente dado y de la facilidad para obtener las muestras

Para todas las muestras se aplican algunas reglas generales:

- La cantidad del material debe ser la adecuada.
- La muestra debe de ser representativa del proceso infeccioso (p. ej., esputo, no saliva; pus de la lesión adyacente, no de su trayecto fistuloso; una muestra de lo profundo de la herida, no de su superficie).
- Se debe evitar la contaminación de la muestra utilizando sólo equipo estéril, precauciones asépticas y de ser necesario en ayunas.
- La muestra se debe enviar al laboratorio y examinarse pronto. Los medios especiales para transporte pueden ser útiles.
- Se debe asegurar que las muestras significativas para el diagnóstico de infecciones bacterianas y micóticas se obtengan antes de administrar antimicrobianos; de lo contrario, terminar el tratamiento o interrumpirlo, esperar a que se elimine el antimicrobiano del organismo y repetir la toma de la muestra.

La respuesta al tratamiento antimicrobiano en los padecimientos infecciosos es más favorable cuando se conoce el agente causal y se emplea el tratamiento específico para la erradicación del microorganismo que, cuando con base a la experiencia clínica y epidemiológica,

se emplea un tratamiento empírico que puede cubrir las posibilidades etiológicas del padecimiento. La diversidad de los padecimientos infecciosos condiciona un gran número de tipos y fuentes de muestras susceptibles de estudio microbiológico.

!

El recipiente con la muestra debe contener la siguiente información:

!

1. Nombre del paciente.
2. Número de registro.
3. Edad.
4. El sexo.
5. La cama.
6. El tipo de muestra.
7. Fecha de recolección.
8. Nombre del médico solicitante.
9. Usar guantes y cubre bocas en los procedimientos que se requieran.

Los resultados de las pruebas de laboratorio dependen principalmente de la calidad de la muestra, el momento y el cuidado con que se recolectaron, así como la eficiencia técnica y experiencia del personal del laboratorio. Las técnicas empleadas para caracterizar agentes infecciosos varían mucho según el síndrome clínico y el tipo de agente causal considerado, ya sea virus, bacteria, hongo u otro parásito.

Exudado faríngeo

Las vías respiratorias se dividen en superiores e inferiores. Las infecciones del tubo respiratorio superior son la faringitis, laringitis, epiglotitis, amigdalitis y sinusitis y las del tubo respiratorio bajo son las neumonías, las bronconeumonías y la tuberculosis. Las muestras de mayor utilidad diagnóstica son: el exudado faríngeo, el exudado nasofaríngeo, el exudado nasal, el lavado bronquial o el esputo.

Las vías respiratorias contienen una gran cantidad y variedad de microorganismos y las bacterias más frecuentemente involucradas en las enfermedades anteriores son: ***Streptococcus pyogenes* (Estreptococo beta hemolítico)**, *Streptococcus pneumoniae* (Neumococo), *Staphylococcus aureus* (Estafilococo dorado), *Neisseria meningitidis* (meningococo), *Mycobacterium tuberculosis*, *Haemophilus influenzae* y enterobacterias.

MATERIAL POR EQUIPO

- 2 hisopos estériles.
- caja de gelosa sangre.
- caja de gelosa chocolate
- 1 caja de gelosa s-s
- asa bacteriológica.
- portaobjetos.
- puente de coloración.
- equipo de colorantes para la tinción de Gram.
- mechero Bunsen.
- rollo de papel adhesivo (maskingtape).

METODOLOGÍA

Exudado Faríngeo

1. Marcar en la base de una placa de gelosa sangre el nombre del paciente, muestra, equipo, grupo y fecha.
2. Pedir al paciente que extienda la cabeza hacia atrás y que abra la boca.
3. Con una lámpara iluminar perfectamente la faringe e inspeccionar zonas eritematosas, inflamadas, necrosadas, ulceradas o con membranas.
4. Instruir al paciente para que respire profundo y hacer que la lengua descienda suavemente con un abate lenguas.
5. Deslizar un hisopo estéril en las zonas con las alteraciones antes mencionadas, cuidando de no tocar la lengua, los dientes y las paredes de la cavidad bucal.
6. Pedirle al paciente que emita un “aah” para elevar la úvula y ayudar a reducir el reflejo de la náusea.
7. Pasar el hisopo rápidamente de un lado a otro de la faringe posterior a fin de obtener una muestra adecuada.
8. En condiciones de esterilidad (con mechero), frotar el hisopo sobre una de las orillas del medio de gelosa sangre y extender por estría cruzada con asa bacteriológica estéril y fría de acuerdo con las instrucciones del profesor.
9. Incubarla placa en forma invertida a 37°C durante 24 horas.
10. Observar la morfología colonial, particularmente de las colonias de hemólisis beta hacer tinción de Gram e intentar dar una identificación presuntiva con base a la morfología microscópica y colonial.

En el diagnóstico de tuberculosis (TB) pulmonar debe tomarse esputo preferentemente la primera muestra de la mañana al levantarse el enfermo, ya que durante la noche se acumula gran cantidad de secreción bronquial en el aparato respiratorio lo cual sale con facilidad al empezar a toser el enfermo.



Figura 5-1 Exudado faríngeo

Exudado nasal

Marcar en la base de una placa de gelosa chocolate el nombre del paciente, muestra, equipo, grupo y fecha.

Con un hisopo estéril tomar la muestra de la nariz girando de 3 a 4 veces, colocar el hisopo con la muestra sobre la placa de gelosa chocolate y con el asa bacteriológica estéril extender por estría cruzada. Después de 24 horas observar las bacterias que crecieron



Fig. 6. 3 Exudado nasofaríngeo !

<http://reflow.scribd.com/7om6co751cj3ux6/images/image-6.jpg>

!

!

Coprocultivo.

!

Al cultivo de microorganismos, principalmente bacterias a partir de la materia fecal se le llama coprocultivo. En el coprocultivo se puede hacer el diagnóstico de **tifoidea**, **paratifoidea**, **disentería bacilar**, **gastroenteritis**, cólera y gastritis. Las bacterias más frecuentemente involucradas son **Salmonella**, **Shigella**, **Escherichia coli**, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter jejuni* y *Helicobacter*.

Las muestras para búsqueda de rotavirus se manejan aparte, ya que se hace una suspensión en solución salina de fosfato y se congela hasta su procesamiento. El examen coproparasitoscópico se toma en otro frasco y se envía a la sección de parasitología.

!

!

METODOLOGÍA

1. Colocar las muestras en un recipiente limpio, seco, de boca ancha y tapa hermética.
2. La cantidad de materia fecal debe ser del tamaño de una nuez.
3. Recolectar la muestra en papel aluminio o encerado. No recolectar del inodoro o del suelo.
4. No tomar laxantes ni administrarse supositorios o medios de contraste, los cuales interfieren con el cultivo.
5. Entregar la muestra al laboratorio en un tiempo no mayor de 30 minutos después de la defecación.
6. Las muestras diarreicas en niños se pueden recolectar con un hisopo rectal y procesarlas de inmediato cuando se pretende recuperar bacterias como *Shigella* y *Campylobacter* o diferir su procesamiento hasta por dos horas colocando el hisopo con la muestra en un medio de transporte adecuado.
6. Con el asa bacteriológica estéril, tocar la materia fecal abrir una placa de gelosa Salmonella-Shigella cerca de la flama y extender por estría cruzada, cerrar y etiquetar con el nombre del paciente invertir la caja, e incubar a 37° C a después de 24 horas observar la morfología bacteriana.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Complete el cuadro siguiente y conteste lo que se le pide.

	Esquema de las bacterias presentes	Forma	Agrupamiento	Gram
Exudado faríngeo				
Exudado nasal				
Coprocultivo				

1. Tres bacterias que permite identificar el exudado faríngeo.

2. Dos bacterias que se pueden identificar en el exudado nasofaríngeo .

3. Tres bacterias que requieren antibiograma , antes de darle tratamiento.

4. Signos y síntomas de la shigelosis.

5. Tiempo límite de entrega y procesamiento, para que una muestra de materia fecal sea útil para el coprocultivo.

6. Bacteria causante de la mayoría de las infecciones de las vías urinarias.

7. Características morfológicas y antigénicas de la *Neisseria meningitidis*.

8. Agente etiológico más importante de las infecciones de las vías respiratorias superiores, que puede desencadenar una fiebre reumática.

9. ¿Porque es importante trabajar en condiciones de asepsia en el laboratorio?

BIBLIOGRAFÍA

1. http://3.bp.blogspot.com/_MP7vz0wwRLg/TORyzouPvWI/AAAAAAAAACY/YsiAbsRgSI4/s1600/exu.+cova.JPG
2. <http://reflow.scribd.com/7om6co751cj3ux6/images/image-6.jpg>

PRÁCTICA 6

Poblaciones microbianas presentes en las manos



Fig. 6-1 Microorganismos en manos

OBJETIVO

- Observar el efecto de algunos antisépticos sobre el crecimiento microbiano, en las manos y cuantificar las colonias presentes.

!

INTRODUCCIÓN

!

Las manos son el primer contacto con el ambiente y con el parásito conduce a diversas relaciones; así, la presencia temporal sin multiplicación de los microorganismos sobre el huésped se le conoce como **contaminación**,. A la presencia y multiplicación de los microorganismos sobre la piel o las mucosas del huésped se le llama **colonización**, que si se acompaña de una respuesta inmunológica con o sin invasión a tejidos o síntomas se le define como **infección**, pudiendo ser de dos tipos: **infección sub clínica** o infección con síntomas, mejor llamada **enfermedad infecciosa**.

La microbiota que se encuentra en la piel se puede clasificar en: microbiota residente o transitoria, La **microbiota residente**, son microorganismos presentes con regularidad en cierta región a una edad determinada; **microbiota transitoria**, son microorganismos no patógenos, o potencialmente patógenos, que habitan la piel durante horas, días o semanas; se derivan del ambiente y no producen enfermedad,

Los microorganismos residentes predominantes de la piel son bacilos difteroides aeróbicos y anaeróbicos (p. ej; *Corynebacterium*, *Propionibacterium*), *Staphylococcus epidermidis* y ocasionalmente *S.aureus* y especies de *Peptostreptococcus*; bacilos grampositivos aeróbicos formadores de esporas y ubicuos en el aire, agua y suelo; *Streptococcus viridans*, *Streptococcus faecalis* y bacilos coliformes gramnegativos y *Acinetobacter*. Con frecuencia, se encuentran hongos y levaduras en los pliegues cutáneos; las micobacterias no patógenas acidorresistentes se observan en áreas abundantes en secreciones sebáceas (genitales y oído externo).

La presencia de microorganismos en las manos es de gran importancia en la trasmisión de enfermedades infecciosas al paciente hospitalizado o en la contaminación de los alimentos en el ambiente comunitario.

El servicio de Enfermería juega un papel clave en la trasmisión de las enfermedades infecciosas dentro de un hospital, derivado del íntimo, frecuente y continuo contacto que el personal de Enfermería tiene con sus pacientes. No hay que olvidar que las manos de la Enfermera (o) tienen contacto directo con pacientes infectados y que estos, debilitados por su enfermedad de ingreso y por los procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos que frecuentemente se emplean en el nosocomio, son más susceptibles.

El lavado de manos es necesario para eliminar la microbiota transitoria procedente de:

1. Contaminación fecal por: utilizar el baño, cambiar pañales o manipular basura
2. Manipulación de alimentos crudos como pollo, carne, frutas y verduras
3. Contaminación por contacto con dinero, manijas, teléfono, barandales
4. Contaminación de estornudos, tos o tocar diferentes zonas corporales contaminadas

!



!!!Fig.6-2 Lavado quirúrgico de manos

<http://www.mancia.org/foro/procedimientos-medicos-quirurgicos/67108-tecnica-lavado-manos-quirurgica.html>

!

En las manos normalmente no residen grandes poblaciones microbianas, pero el contacto con los pacientes infectados y los materiales e instrumentos contaminados, las convierte en transmisoras de muchas infecciosas.

!

MATERIAL POR EQUIPO

- 4 placas de gelosa de Mueller-Hinton.
- 4 hisopos estériles
- 1 ampolleta de agua inyectable
- 1 microscopio.
- 1 equipo de colorantes de Gram.
- 2 portaobjetos.
- 1 cuenta colonias
- 1 asa bacteriológica
- Alcohol al 70%
- Benzal al 2%
- Jabón de clarexidina
- 1 Cuenta colonias

METODOLOGÍA

- 1 Solicitar a un alumno que no se lave las manos desde que se despierte en la mañana hasta la realización de la práctica.
- 2 Numerar las placas del uno al cuatro y en condiciones de asepsia (cerca del mechero) abrir una ampolleta de agua inyectable, colocarla cerca del mechero para que no se contamine.
- 3 Humedecer un hisopo estéril con el agua inyectable y pasar el hisopo por las palmas y dorso de las manos aun entre los espacios interdigitales.
- 4 Abrir la placa de gelosa con medio de Mueller-Hinton cerca del mechero y extender el hisopo en toda la placa.
- 5 El mismo alumno se lavará las manos con agua y jabón (cloexidina) y con otro hisopo limpiar la palma y dorso de las manos y sembrar en otra placa de gelosa Mueller-Hinton.
- 6 Lavar las manos con alcohol al 70%, esperar a que se sequen las manos, humedecer el hisopo con agua inyectable y realizar la misma operación del paso 3.
- 7 Lavar las manos con benzal al 2%, esperar a que se sequen las manos, humedecer el hisopo con agua inyectable y realizar la misma operación del paso 3 y 4.
- 8 Invertir las placas y etiquetarlas con el nombre del alumno, grupo, y tipo de reactivo utilizado.
- 9 Incubar las placas en posición invertida a 37° C durante 24 hrs.
- 10 Contar las colonias de las cuatro placa con el cuenta colonias.
- 11 Para que el número de colonias sea contable en ambos medios deben de haberse desarrollado de 25 a 250 colonias por placa de medio de cultivo.
- 12 Hacer tinción de Gram de una colonia representativa de cada población bacteriana.
- 13 Informar el Gram, la forma y la agrupación de cada una de las poblaciones bacterianas cultivadas.

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

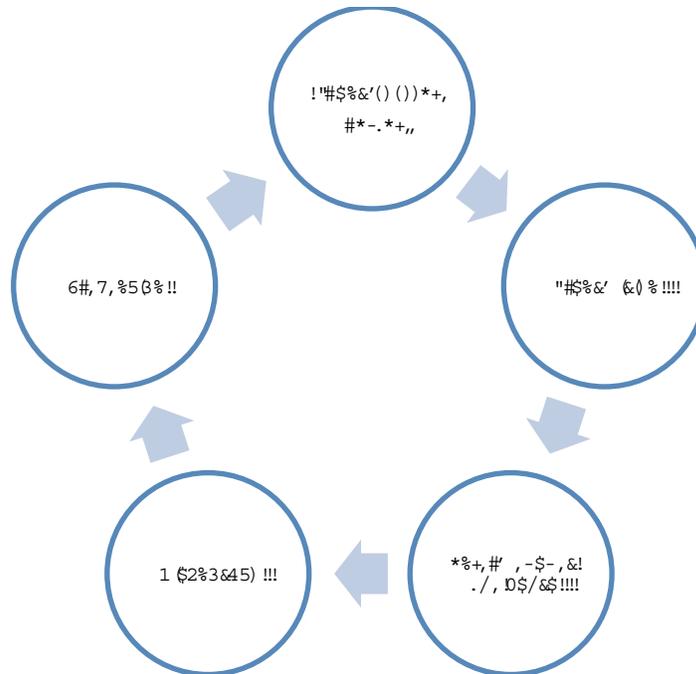
- 1 Conteste lo que se le pide

Tabla 6-1 RESULTADOS DE CONTAMINACIÓN DE MANOS

	Sin lavar	Lavadas con jabón	Lavadas con alcohol	Lavadas con benzal
Número de colonias en manos				
Dibujo de las bacterias de una colonia representativa				

- ! 2 Bacterias que se pueden encontrar en las manos _____
- 3 Género bacteriano más abundante en las palmas de las manos _____
- 4 Durante una punción venosa; ¿qué bacteria de la microbiota residente normal puede pasar a la sangre y causar septicemias? _____
- 5 Medida preventiva de la enfermera(o) para evitar infecciones intrahospitalarias a través de las manos: _____
- 6 ¿De dónde provienen las bacterias coliformes en las manos de la enfermera(o)? _____
- 7 Tipos de infecciones intrahospitalarias que causan las bacterias coliformes: _____
- 8 Géneros bacterianos que no son eliminados de la piel durante el lavado quirúrgico de las manos: _____
- 9 ¿En qué servicios hospitalarios no debe laborar la enfermera/o con infección superficial y benigna estafilocócica? _____
- 10 ¿Qué parte de las manos puede albergar el mayor número de huevos, quistes y bacterias? _____
- 11 Enfermedades gastrointestinales que se transmiten por manos contaminadas: _____

12 Completa el esquema siguiente



Streptococcus pyogene → Enfermedades que causa en:

1. Piel _____
2. Vías respiratoria _____
3. Otros órganos _____

BIBLIOGRAFIA

1. Lavado quirúrgico
2. <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1086/3/Enfermeria-medicoquirurgica.-Medidas-a-tener-en-cuenta-a-la-hora-de-entrar-en-un-quirofano>
http://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.portalesmedicos.com/imagenes/publicaciones/0805_medidas_comportamiento_quirofano/lavado_quirurgico_aclarado.jpg&imgrefurl=http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1086/3/Enfermeria-medicoquirurgica.-Medidas-a-tener-en-cuenta-a-la-hora-de-entrar-en-un-quirofano&h=263&w=354&sz=26&tbnid=90aNI-eEduHqtM:&tbnh=100&tbnw=135&prev=/search%3Fq%3Dlavado%2Bquir%25C3%25BArgico%26tm%3Disch%26bo%3Du&zoom=1&q=lavado+quir%3%BAArgico&usg=__hN_Ftku5YOaCIAWzIT9UzoS6Cik=&docid=nkcOJdi0v7HTM&hl=es&sa=X&ei=kjTRT7K0NsP42QWx0Jy5Dw&ved=0CFsQ9QEwAQ&dur=6080
3. <http://bit.ly/KR47Wb>

PRÁCTICA 7

Morfología de los hongos



<http://carmelourso.wordpress.com/2011/08/21/conferencia-sobre-la-candidiasis-cronica-impartida-por-cala-h-cervera-el-13-de-julio-de-2002-en-el-primer-congreso-internacional-de-nutricion-celular-celebrado-en-el-hospital-de-sant-pau-en-barcel/>

Los hongos son organismos eucarióticos, macro y microscópicos, uni o pluricelulares, la mayoría saprofitos, en el hombre, son pocos los causantes de infecciones, son benignos y superficiales, sólo en huéspedes inmunocompetentes, son difíciles de tratar.

OBJETIVOS

- Realizar preparación en fresco y cinta adhesiva de varios grupos de hongos, para identificar su morfología macro y microscópica.
- Describir la morfología de la *Candida albicans*.

INTRODUCCIÓN

!

Los hongos son organismos heterótrofos, la mayoría saprofitos y solo un pequeño grupo son parásitos de plantas, animales y el hombre. Los hongos pertenecen al reino Fungi

Están formados por células eucariotas, con núcleo y organelos; su pared celular están formada por un polisacárido llamado quitina, parecido al caparazón de los crustáceos; su plasmalema o membrana celular es similar a las de otras células, excepto que contienen ergosterol, diferente del colesterol de las células animales. Se nutren a partir de materia orgánica muerta, de ahí que cumplen un papel importante en los ciclo biogeoquímicos y la restitución de materiales necesarios para los organismos autótrofos, y la continuación de la vida.

La rama de la medicina que estudia a los hongos patógenos del hombre, se llama micología. Y se pueden presentar como: infecciones micóticas superficiales, como las dermatofitosis; sistémicas, como la histoplasmosis y la coccidioidomicosis; oportunistas, como la candidiasis; reacciones alérgicas a las esporas y productos de los hongos; micetomas o en menor grado intoxicaciones por hongos comestibles que contienen neurotoxinas.

Los hongos se reproducen por esporas a conidios que crecen más tarde como tubos o filamentos de longitud variable y de un grosor mayor a un micrómetro llamadas **hifas**; las cuales pueden tener o no separaciones internas llamadas tabiques o septos. Los hongos inferiores no presentan separaciones internas y el protoplasma fluye libremente, en los hongos superiores existen tabiques transversales, los cuales presentan poros que permiten el paso del citoplasma y el núcleo, de ahí que las hifas no consten de células sino de compartimientos. Al conjunto de filamentos o hifas ramificados y entrelazados se le conoce como **micelio**, y está constituido de dos partes: a) micelio vegetativo, responsable del desarrollo, la nutrición, la fijación y la edificación de la parte reproductora y b) micelio reproductor o aéreo donde se forman los órganos de reproducción. Cuando el micelio está constituido por hifas sin separaciones se le nombra micelio cenocítico y cuando presenta septos, micelio tabicado. A los hongos que forman micelio de les llama **mohos**. Algunos hongos están formados por estructuras unicelulares ovoides o esféricas, de paredes delgadas de 4 a 10 micrómetros de diámetro llamadas **levaduras, como la *Candida albicans***

Existen hongos macroscópicos y microscópicos; los que causan infecciones en el hombre son microscópicos y suman alrededor de 100 especies.

Las enfermedades causadas por **hongos microscópicos** se les llama **micosis** y toman el nombre de la parte del organismo que invaden, ejemplo, onicomycosis, en el caso de las uñas o del nombre del género de hongo que las causa, ejemplo *Coccidioides immitis* la *coccidioidomicosis*). Según su localización, las micosis se clasifican en tres grandes grupos: superficiales, profundas (subcutáneas, sistémicas) y oportunistas.

Los hongos que tienen una fase parasítica en forma de levadura y una saprófita con micelio se llaman dimorfos; si crecen a una temperatura ambiental de 20 a 25 °C, presentan la forma de micelio y si la temperatura es de 37 °C, forman levaduras.

Los hongos de interés médico son microscópicos y sólo se pueden observar a simple vista las colonias miceliales o levaduriformes crecidas sobre un medio de cultivo apropiado (Sabouraud).

La identificación de los hongos se basa en las características microscópicas de las hifas, formas de reproducción, morfología colonial, fermentación de azúcares y las pruebas inmunológicas de sensibilidad cutánea y las reacciones serológicas.

Existe un número limitado de antibióticos que pueden emplearse para tratar las infecciones micóticas. Casi todos tienen una o más limitaciones, como sus efectos adversos intensos, el espectro antimicrobiano reducido, la escasa penetración a ciertos tejidos y la capacidad de inducir la selección de cepas resistentes. Los más recientes y de desarrollo creciente son los inhibidores de la síntesis de ergosterol, pertenecientes al grupo de los imidazoles como el miconazol,

clotrimazol, ketoconazol, fluconazol, itraconazol y otros.

Los géneros de mayor importancia en México son: *Epidermophyton*, *Trichophyton* y *Microsporum* que causan las tiñas; *Coccidioides immitis* que causa la coccidioidomicosis, *Histoplasma capsulatum* agente etiológico de la histoplasmosis y el hongo levaduriforme llamado *Candida* que puede causar infecciones en la mayor parte de los órganos y tejidos del humano.

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 microscopio.
- 1 papel seda.
- 1 asa bacteriológica.
- 3 portaobjetos.
- 3 cubreobjetos.
- 1 frasco de azul de metileno.
- 1 cultivo de *Candida sp.*
- 1 pedazo de pan o tortilla con hongos.*
- Tibicos. *
- Otros alimentos con crecimiento de hongos (frutas ó verduras).
- 1 mechero Bunsen.
- 1 hoja de papel seda.
- 1 hoja de bisturí o una aguja de disección.
- Cinta adhesiva transparente*

Nota: (*) este material lo traerán los alumnos

METODOLOGÍA

1. Depositar sobre un portaobjetos una gota de azul de metileno o anilina.
2. Destapar cerca de la llama del mechero el tubo que contiene el cultivo de *Candida sp.*
3. Flamear el asa bacteriológica, introducirla en el tubo que contiene el cultivo enfriándola en una parte libre de él y tomar una pequeñísima cantidad.
4. Colocar esta cantidad de cultivo en la gota de azul de anilina. Homogeneizar.
5. En el caso del pan o tortilla tomar la muestra directamente con la aguja de disección o el bisturí, procurando arrancarlo desde la base y colocarlo en el portaobjetos que contiene una gota pequeña de azul de metileno, extenderlo ligeramente con la aguja de disección.
6. Depositar un cubreobjetos sobre cada una de las preparaciones.
7. Observar al microscopio en el objetivo seco débil y seco fuerte.
8. Dibujar lo observado y comparar con los esquemas del libro de micología médica ilustrada.
9. Con base a la morfología colonial y a lo observado en el microscopio, tratar de llegar a una identificación presuntiva de los hongos estudiados.

Técnica de la cinta adhesiva.

1. Colocar sobre un portaobjetos una gota de azul de metileno.
2. Cortar un trozo de cinta transparente de aproximadamente dos centímetros.
3. Tocar con el lado de la superficie adhesiva de la cinta la superficie mohosa de la fruta o de la

- tortilla.
4. Eliminar el exceso de colorante con un papel filtro.
 5. Disponer el cubreobjetos y observar a 10X y 40X.

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

!

Complete lo que se le pide

1. Escribe las características de las colonias observadas en placa o en alimento

Características macroscópicas	<i>c. albicans</i>	Placa	Alimento
Color: Blanca Rosada Gris Anaranjado Otro			
Difusión de color			
Textura: Yesosa Terrosa Velloso Cremosa Granulada			
Aspecto: Radiado Cerebriforme Plegada Irregular			

2. Observaciones y dibujos de los hongos

Tipo de hifa	Dibujo	Hongos que lo contienen
Septada		
Cenocítica		

Levaduriforme		
Esporas o conidios		
Estporangios o conidióforos		

!
!

3. Forma de la *Candida albicans* 

4. Enfermedad que causa en un niño lactante la candida 

5. Las dos formas características de los hongos 

6. Medio de cultivo más usado para los hongos _____
7. Diferencias existen entre el crecimiento de las colonias de los hongos y de las bacterias:

8. Describa brevemente como se hace el diagnóstico microbiológico de las tiñas:

9. Mencione tres géneros de hongos que causan micosis superficiales.
A _____ B _____ C _____

10. Forma de diagnosticar una tiña pedis:

11. Mencione dos micosis profundas existentes en México

A _____ B _____

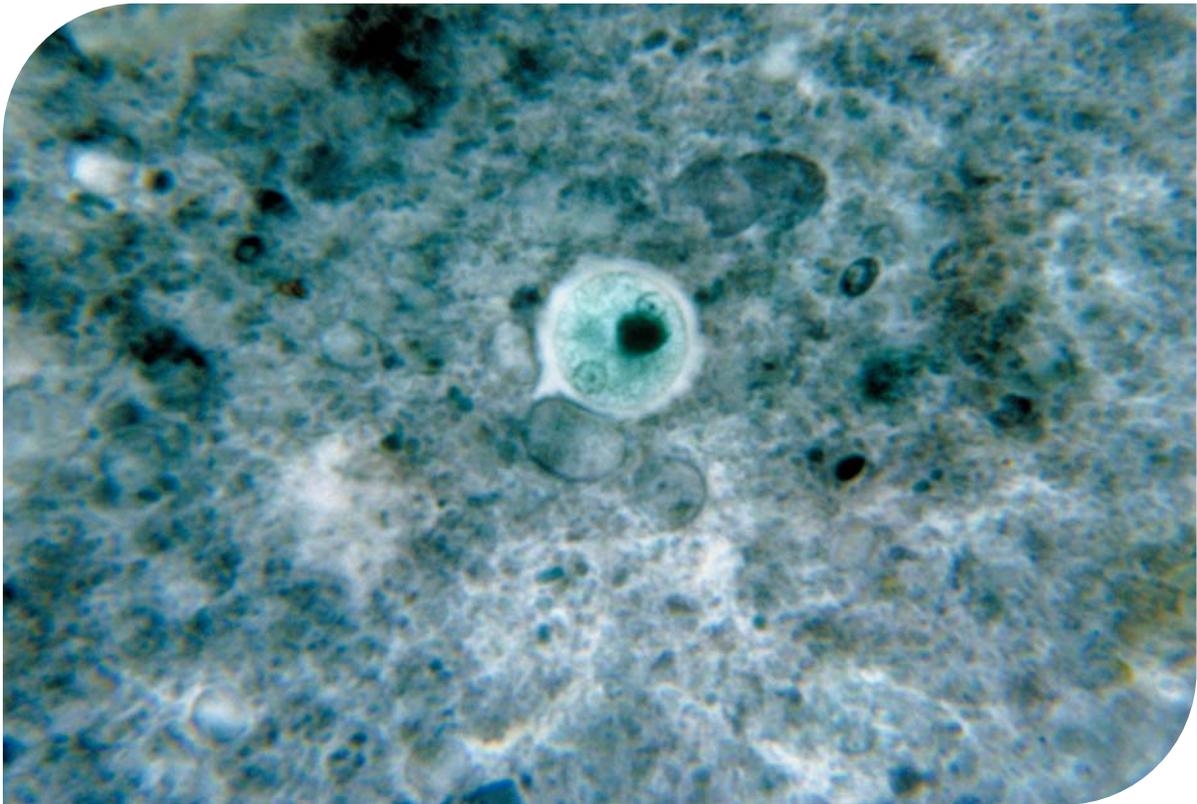
12. Reservorio de *Histoplasma capsulatum*:

BIBLIOGRAFÍA

1. Micología primera práctica identificación de hongos.
<http://es.scribd.com/doc/36440472/Micologia-Primer-Practica-Identificacion-de-Hongos>
Consultado 13 de junio del 2012
2. Recursos didácticos para Biología. Observación microscópica de hongos
3. Bonifaz A. Micología medica. México: Méndez Editores, 1994
4. Brooks GE, Butel JS, Morse SA. Microbiología medica de Jawes 18 ed. México: Manual moderno, 2005
5. Murray PR, Rhosenthal KS, Pfauiller MA. Microbiología medica 5a ed. España: Graficas Muriel, 2006
6. Gordon JO. Enfermedades infecciosas 2ª ed. Argentina: Habeas, 2004
7. Sánchez VJT, Tay ZJ. Fundamentos de microbiología y parasitología medica 2ª ed. México

PRÁCTICA 8

Protozoarios parásitos



http://it.wikipedia.org/wiki/File:Entamoeba_histolytica_01.jpg

Los protozoarios, organismos unicelulares eucarioticos

!
!

OBJETIVO

- Observar las características de varios protozoarios de interés médico y conocer las medidas adecuadas para su prevención.

INTRODUCCIÓN

La palabra protozoo se deriva del griego *proto*, primero, y *zoo*, animal; son los primeros

animales. Son organismos microscópicos que miden de 2 a 60 μm , unicelulares, eucariotes y heterótrofos, en donde cada célula es la responsable de todas las funciones que caracterizan a un organismo multicelular como la ingestión, digestión, excreción, reproducción, movilidad, etc. Por lo general presentan dos estados de desarrollo: el de trofozoito, que es la forma vegetativa y móvil causante del daño y el de quiste, que es la forma inmóvil de resistencia responsable de la transmisión.

De acuerdo con sus organelos de locomoción, los protozoarios se dividen en cuatro grandes clases: Sarcodinos, flagelados, ciliados y esporozoarios los cuales se mueven respectivamente por pseudópodos, flagelos, cilios y los esporozoarios que generalmente no presentan movilidad.

El diagnóstico de laboratorio de estas parasitosis se realiza por la observación al microscopio de los característicos quistes y trofozoitos de cada especie a partir de diversas muestras como materias fecales, biopsias, sangre y otros líquidos tisulares.

El examen de laboratorio para demostrar la presencia de protozoarios y helmintos intestinales, se le llama coproparasitoscópico, se basa en la observación al microscopio de los característicos trofozoitos, quistes y huevos; en el diagnóstico del paludismo es de gran utilidad la técnica de Giemsa para teñir las células sanguíneas e identificar las diferentes especies de *Plasmodium* dentro y fuera de los eritrocitos y en la tricomoniasis, el diagnóstico se efectúa por examen directo o Papanicolaou de las secreciones genitales para demostrar el flagelado.

Existe una gran variedad de fármacos contra los protozoarios, destacan el metronidazol y la nitazoxanida en el tratamiento de la amibiasis, giardiasis, balantidiasis y tricomoniasis; la cloroquina con primaquina en el manejo del paludismo y la pirimetamina en la medicación contra la toxoplasmosis.

Las parasitosis constituyen un problema de salud pública en los países en desarrollo, sobre todo en las comunidades rurales donde los hábitos de higiene son deficientes. Las principales medidas preventivas dependen de la forma de transmisión de cada parasitosis. En las intestinales, la adecuada disposición de excretas, la buena calidad de agua y alimentos, el lavado de manos antes de comer, después de ir al baño y antes de preparar los alimentos y el control de la fauna nociva, especialmente moscas, impiden la transmisión de estas parasitosis.

Entre los protozoarios de mayor importancia médica en México, destacan: *Entamoeba histolytica* (amibas), diversas especies del género *Plasmodium*, *Trichomonas vaginalis*, *Toxoplasma gondii* y *Leishmania mexicana*, causando respectivamente la amibiasis, el paludismo, la tricomoniasis, la toxoplasmosis y la leishmaniasis.

El trofozoito de *Entamoeba histolytica* mide de 15 a 30 μm , se mueve por pseudópodos, con movimientos rápidos y unidireccionales. El citoplasma está dividido en ectoplasma, que es hialino y transparente, y el endoplasma, que es granuloso y puede contener eritrocitos. El núcleo es esférico, con cromatina granular distribuida en forma regular en la periferia y un endosoma o cariósoma central característico.

El quiste maduro mide de 15 a 20 μm , es esférico, con doble membrana y cuatro núcleos. Se encuentra en la luz del colon y en heces semipastosas formadas.

Los plasmodios presentan diferentes formas de acuerdo a la especie y al estado de desarrollo: trofozoitos, merozoitos, esquizontes, plasmodios, gametocitos o esporozoitos. El trofozoito de tamaño menor a 7 μm , se caracteriza por tener núcleo y citoplasma homogéneo, así como una gran vacuola que desplaza al citoplasma y al núcleo hacia la periferia, lo que le da forma de anillo. Los plasmodios durante la enfermedad, se ubican característicamente dentro de los **eritrocitos**, lo que permite la identificación del género y la especie con fines diagnóstico.

Trichomonas vaginalis sólo presenta el estadio de trofozoito, con apariencia de pera, y mide de 7 a 30 μm de largo por 4 a 15 μm de ancho. Posee una membrana ondulante y en su extremo anterior se observa un penacho de cuatro flagelos, en tanto que otro bordea la membrana ondulante. Cerca del blefaroplasto se inicia el axostilo, que es puntiagudo y sobrepasa el polo posterior del cuerpo. El núcleo es excéntrico y muy grande, con endosoma. Es un organismo muy

resistente, ya que tolera hasta cinco días fuera del huésped. La enfermedad se transmite por contacto sexual, pero también por toallas, asientos de excusados, materiales de exploración ginecológica y otros fómites contaminados con secreciones genitales.

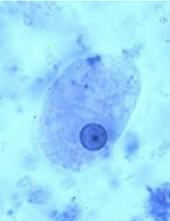
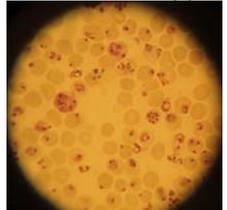
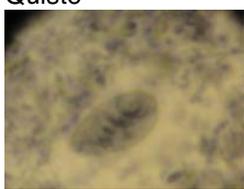
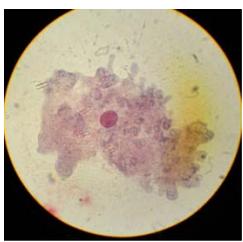
MATERIAL POR EQUIPO

- 1 microscopio.
- 1 frasco con aceite de inmersión.
- 1 preparación fija de *Entamoeba histolytica*. Quiste
- 1 preparación fija de *Entamoeba histolytica*. Trofozoito
- 1 preparación fija de *Giardia lamblia*. Quiste
- 1 preparación fija de *Giardia lamblia*. Trofozoito
- 1 preparación fija de diferentes especies de *Plasmodium*.
- 1 preparaci6n fija de *Entamoeba proteus*
- 1 preparaci6n fija de *Trypanosoma cruzi* tripomastigote
- 1 preparaci6n fija de *Trypanosoma brucei*
- 1 preparaci6n fija de *Trypanosoma cruzi*, epimastigote
- 1 preparaci6n fija de *Trypanosoma cruzi*, leishmania
- 1 hoja de papel seda.

METODOLOGÍA

1. Observar las preparaciones fijas de los protozoarios de importancia medica y hacer dibujos
2. Colocar una gota de agua de florero o de agua estancada con una pipeta Pasteur en un portaobjetos limpio
3. Colocar el cubreobjetos y observar en el microscopio a 10X y 40 X para observar protozoarios de vida libre, hacer esquemas

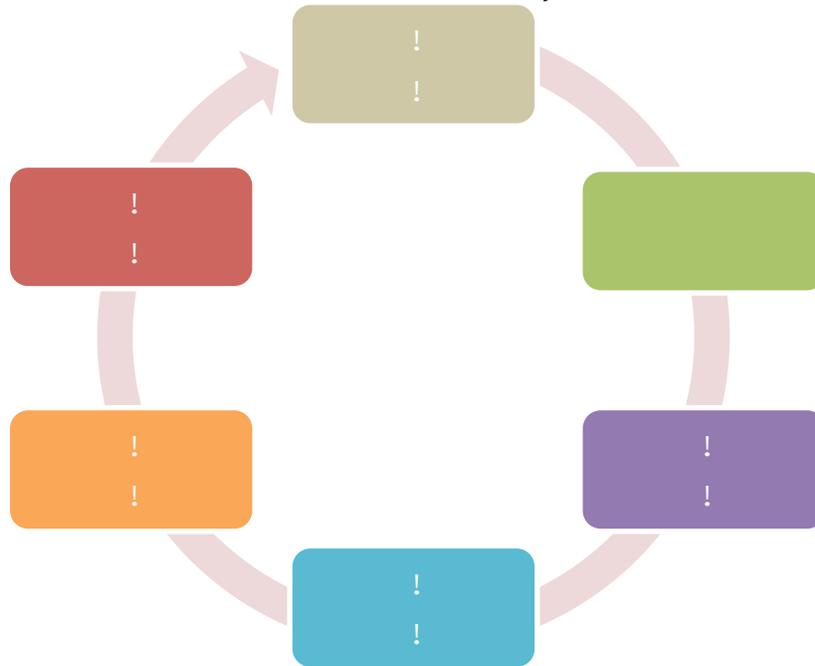
Figura 12-1 Protozoarios parásitos del hombre

Clase Sarcodina o Rizópoda	Clase Mastigofora o Flagelata	Clase ciliata	Clase Amphicomplexa o Sporozoa
<p><i>Entamoeba histolytica</i></p> 	<p><i>Giardia lamblia</i></p> 	<p><i>Balantiidium coli</i></p> 	<p><i>Plasmodium spp</i></p> 
<p>Trofozoitos</p> <p>Quiste</p> 	<p>Quiste</p> 		
<p><i>Entamoeba proteus</i></p> 	<p><i>Tripanosoma cruzi</i></p> 		
	<p><i>Trichomonas vaginalis</i></p> 		

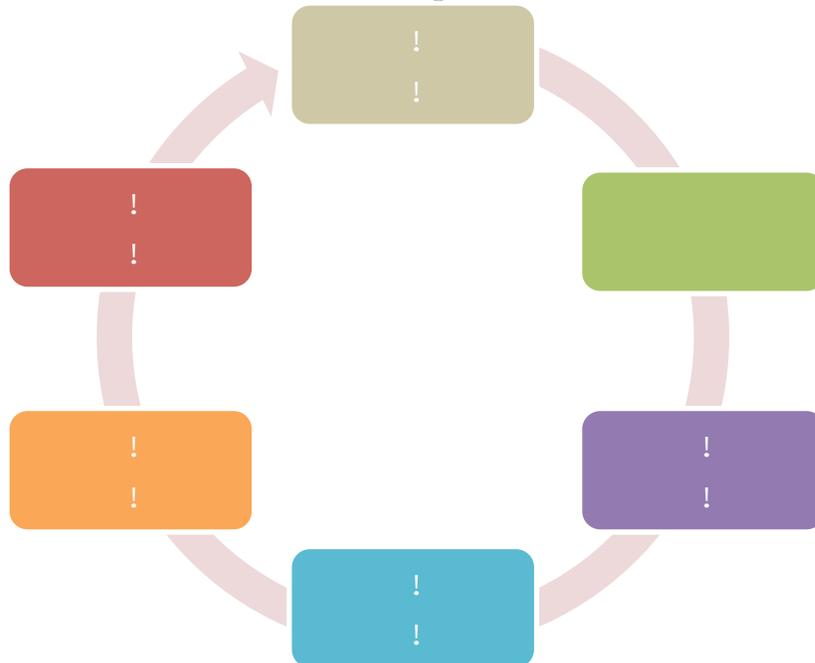
Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

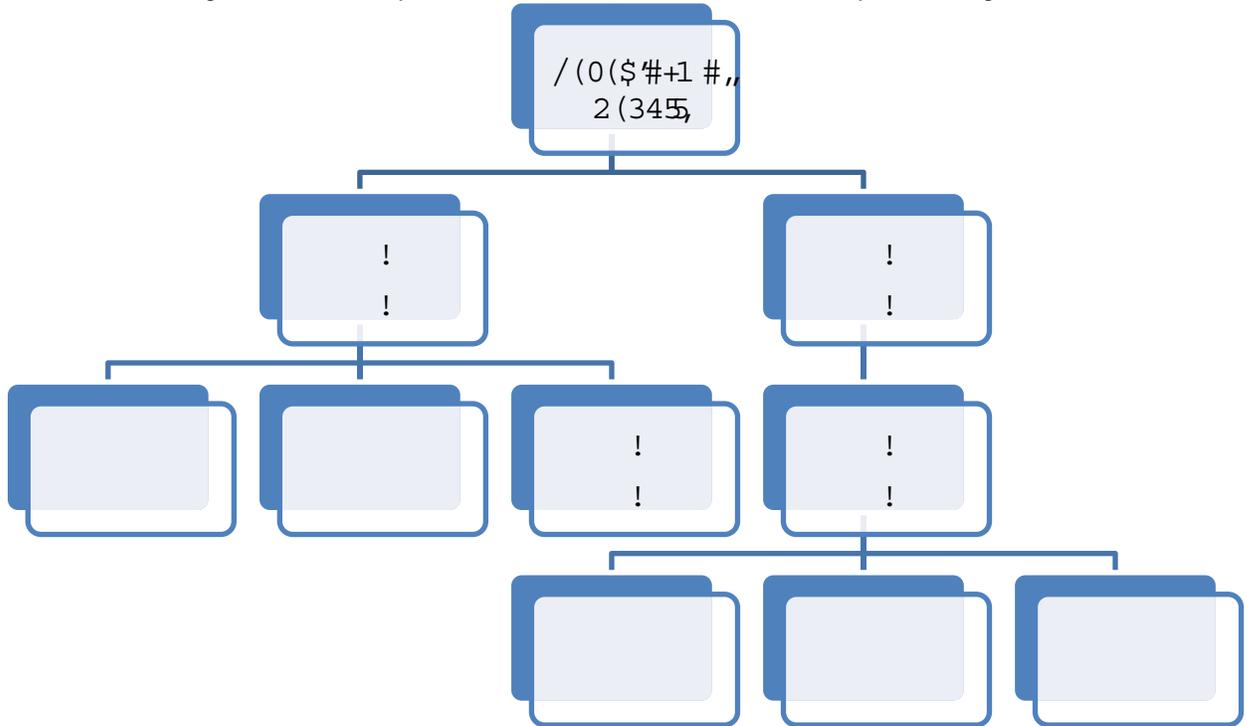
1. Completa la cadena infecciosa de de *Entamoeba histolytica*.



2. Complete la cadena infecciosa de *Trichomonas vaginalis*.



3. Elabora un cuadro sinoptico de *Toxoplasma gondii*, donde incluyas: mecanismo de transmisión, órgano o células que afecta, signos y síntomas, muestra para el diagnostico.



4. Complete lo que se le pide.

Protozooario	Esquema del trofozoito	Esquema del Quiste	Mecanismo de transmisión	Muestra para DX
<i>Entamoeba histolytica</i>				
<i>Guardia lamblia</i>				
<i>Plasmodium spp</i>				

<i>Trypanosoma cruzi</i>				
<i>Trypanosoma brucei</i>				
<i>Entamoeba proteus</i>				

5. En las heces diarreicas frescas, de un paciente con síntomas de amibiasis; ¿qué estadio del parásito debe buscarse?

6. Signos y síntomas del paludismo:

7. Mecanismos de transmisión de *Toxoplasma gondii*:

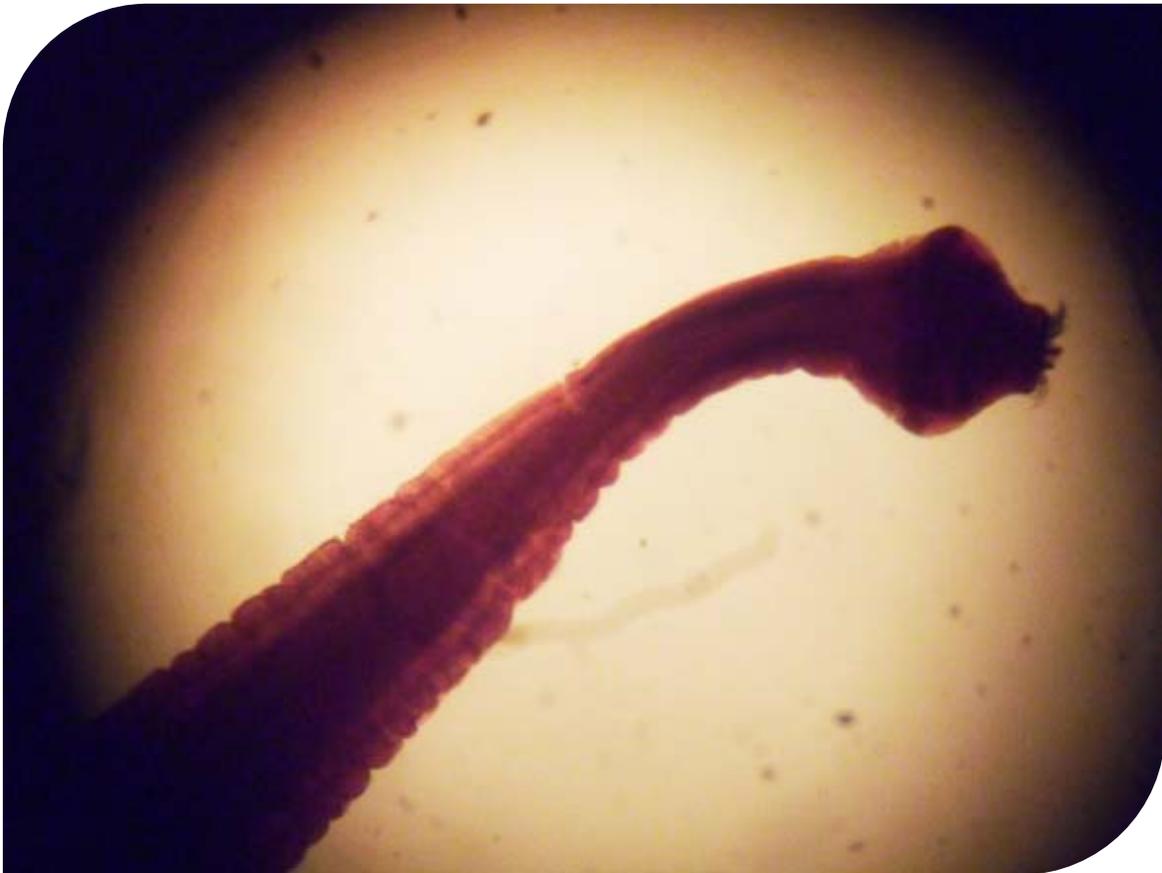
8. Formas que se observan en el frotis de Plasmodium:

BIBLIOGRAFIA

- 1 Imagen de Entamoeba histolytica
http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Entamoeba+Histolytica&lang=2
<http://bit.ly/MCbDo5>
 Consultado 27/06/12
- 2 Imagen de guardia lamblia
<http://www.gefor.4t.com/parasitologia/giardialamblia.html>
 Consultado 27/06/12
<http://www.gefor.4t.com/concurso/parasitologia/giardia3.jpg>
- 3 Imagen de Trichomonas vaginalis
http://www.google.com.mx/search?q=imagenes+de+Trichomonas+vaginalis&hl=es&qscrl=1&nord=1&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=E5jrT9udMIPs8wSpu4XrBQ&ved=0CFAQsAQ&biw=884&bih=412
 Consultado 27/06/12

PRÁCTICA 9

Observación de tenias



*Parásitos planos segmentados hermafroditas
causantes de Teniasis y cisticercosis*

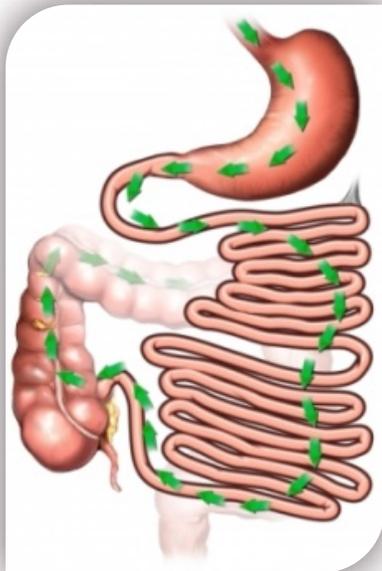
OBJETIVO

- Identificar las características de las tenias a través de la observación de varias preparaciones fijas

INTRODUCCIÓN

Las tenias son céstodos segmentados, sin cavidad celómica que miden desde 10 mm para el caso de la tenia enana hasta varios metros para el caso de la solitaria, son hermafroditas, presentan un sistema nervioso simple, carecen de aparato digestivo y presentan un aparato reproductor desarrollado. El cuerpo del parásito adulto está constituido por la cabeza o escólex, que es del tamaño de la cabeza de un alfiler; el cuello, zona de crecimiento, y el estróbilo, que constituye el resto del cuerpo y está formado por segmentos llamados proglótidos. La longitud total del parásito adulto puede medir **de 5 a 10 metros**. Carece de aparato digestivo, de modo que su nutrición se realiza a través de la cutícula de todo el estróbilo. El aparato reproductor está muy desarrollado y en cada uno de los proglótidos (los segmentos del estróbilo) se presenta tanto el aparato masculino como el femenino y tiene más huevos a medida que se separa del escólex de la tenia.

La tenia adulta vive en el intestino delgado del hombre, por lo que los huevos salen en la materia fecal libre o dentro del proglótido.



La forma larvaria o cisticerco mide de 0.5 a 1.0 cm de diámetro; es una vesícula blanquecina llena de líquido con el escólex invaginado. Los huevos son esféricos u ovoides miden de 20 a 40 μm de diámetro, de doble pared gruesa y radiada, y en su interior se localiza el embrión hexacanto u oncosfera.

En su forma adulta las tenias que con mayor frecuencia parasitan el intestino del hombre son: *Hymenolepis nana* y las solitarias *Taenia saginata* y *Taenia solium*. Las tenias presentan tres estados de desarrollo:

!

1. Parásito adulto, vulgarmente llamado solitaria.
2. Cisticerco, que es la forma larvaria.
3. Huevo, que contiene el embrión hexacanto u oncosfera.

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 microscopio estereoscópico.
- 1 microscopio óptico ordinario.
- 1 preparación fija de huevos de tenias.
- 1 preparación fija de proglótido de tenias.
- 1 frasco con cisticercos en formol al 5%
- 1 frasco con el estróbilo de tenia en formol al 5%.
- 1 preparación fija de escólex de tenia
- 1 preparación fija del meta cestodo
- 1 preparación fija de ganchos de cisticerco
- 1 preparación fija de corte transversal de cisticerco en cerebro
- 1 preparación fija de corte transversal de cisticerco en musculo
- 1 preparación fija de quiste hidatídico
- 1 preparación fija de proglótido grávido de *Dipylidium caninum*

METODOLOGÍA

1. Observar los huevecillos de las tenias en el microscopio óptico con el objetivo seco fuerte. Comparar con las figuras del manual y de los libros de parasitología y hacer dibujos con sus respectivos nombres técnicos.

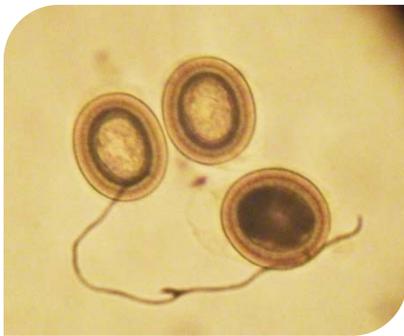


Fig. 9-2 huevos de *Taenia solium*

2. Observar los proglótidos inmaduros, maduros y grávidos en el microscopio estereoscópico, comparar con las figuras y hacer dibujos.

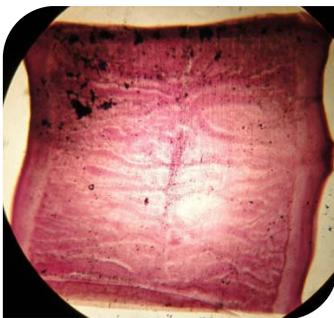


Fig. 9-3 Proglotido grávido de *Taenia solium*

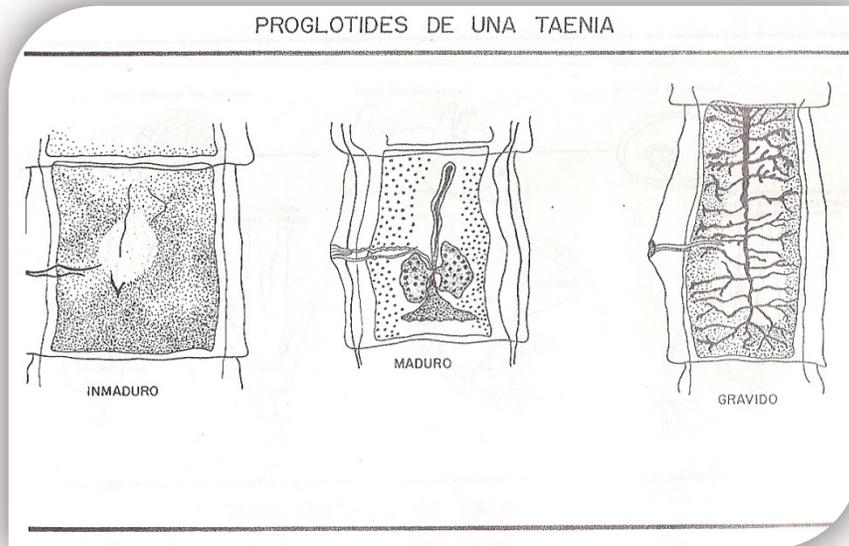


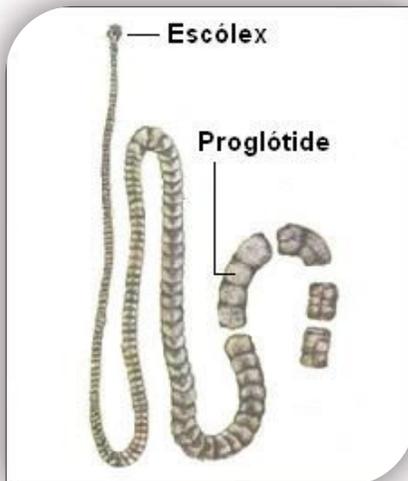
Fig. 9-4 Proglotido de *Taenia*

3. Observar los cisticercos y tenias adultas a simple vista, comparar sus tamaños y sus características morfológicas, hacer dibujos y señalarlas por sus nombres técnicos.



Fig. 9-5 cisticercos (larva de *Taenia solium*)

4. Observar las preparaciones fijas en el microscopio óptico y hacer esquemas.



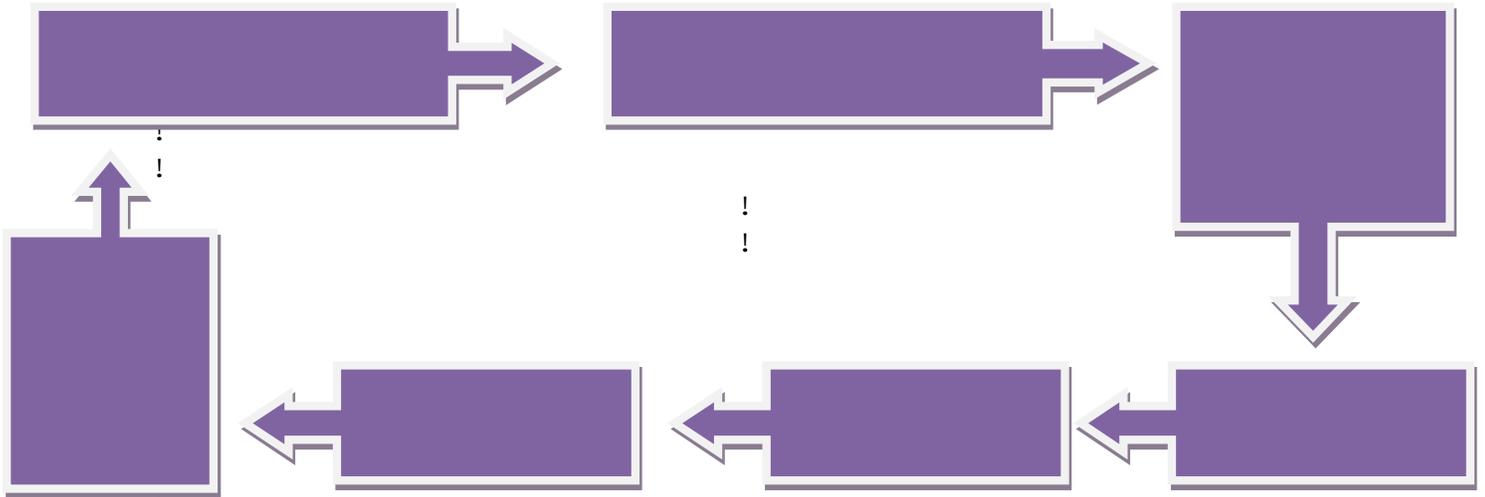
Ganchos de cisticerco

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

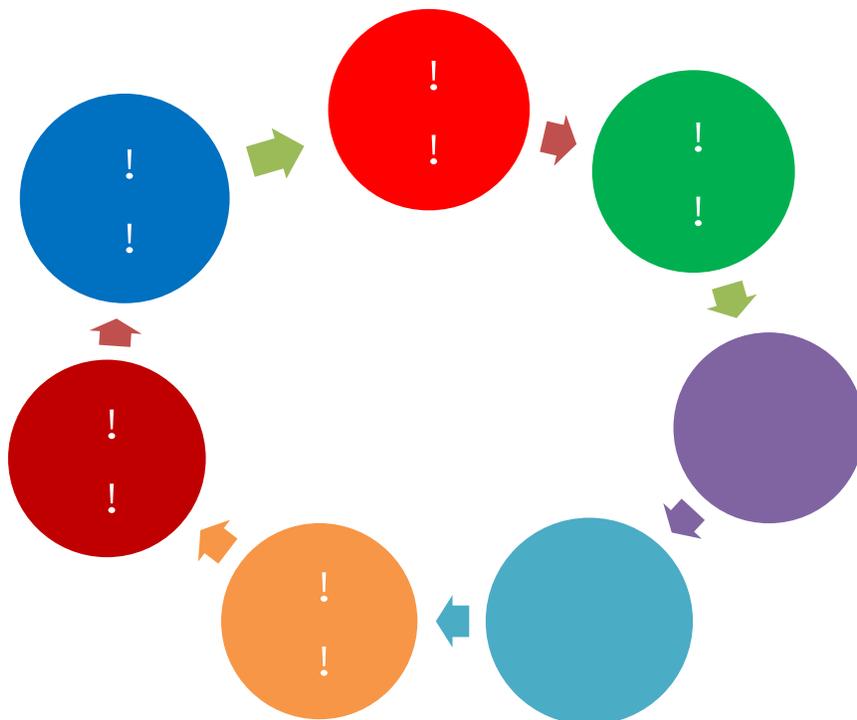
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Conteste lo que se le pide

1. Esquematice el ciclo biológico de *Taenia solium*



2. Esquematice el ciclo biológico de *Taenia saginata*



3. Mencione la mejor medida para prevenir la cisticercosis:

4. Órgano que afecta la tenia adulta:

5. Órganos que afecta el cisticerco en el hombre:

6. Mecanismo de transmisión de la cisticercosis:

7. Describa la forma de cómo adquiere el cerdo la cisticercosis:

8. Estructuras que constituyen el cuerpo de una tenia adulta:

9. Mencione tres medidas para evitar la cisticercosis en el humano:

10. Diagnóstico de laboratorio en la teniasis:

11. Diagnóstico de laboratorio en la cisticercosis:

12. Tres diferencias entre *Taenia solium* y *Taenia saginata*:

BIBLIOGRAFÍA

1. La temida: Lombriz solitaria

http://www.taringa.net/posts/salud-bienestar/1672815/La-temida_--Tenia-o-Solitaria.html

Consultado 26/06/12

2. Teniasis

[http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&aq=1&oq=imagenes+de+tenias&hl=es&ie=UTF-](http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&aq=1&oq=imagenes+de+tenias&hl=es&ie=UTF-8&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&q=imagenes+de+teniasis&gs_upl=0I0I0I1638499IIIIIIIIII0&aqi=g2g-K1s1&pbx=1)

[8&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&q=imagenes+de+teniasis&gs_upl=0I0I0I1638499IIIIIIIIII0&aqi=g2g-K1s1&pbx=1](http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&aq=1&oq=imagenes+de+teniasis&gs_upl=0I0I0I1638499IIIIIIIIII0&aqi=g2g-K1s1&pbx=1)

3. Figura de tenia

<http://hnnbiol.blogspot.mx/2008/01/teniasis.html>

<http://bit.ly/QnclZr>

PRÁCTICA 10

Nematelmintos, parásitos del hombre



<http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/849734>

OBJETIVO

- Identificar la morfología de algunos nematodos de mayor importancia médica.

INTRODUCCIÓN

Los nemátodos o nematelmintos son gusanos redondos que miden desde unos cuantos milímetros hasta varios centímetros, tienen sexos separados, tubo digestivo completo terminado

en ano y una cavidad celómica en la que circula la hemolinfa y en donde se alojan libremente los distintos órganos y aparatos, incluyendo un aparato reproductor desarrollado y el sistema nervioso.

En términos generales, las hembras son de mayor longitud y los machos tienen la extremidad caudal enrollada. A lo largo de su ciclo biológico, los nematodos pasan por diversos estadios larvales hasta llegar a su estado adulto con órganos sexuales maduros. Todos producen huevos, pero algunas especies son ovovivíparas y en ellas la eclosión del huevo ocurre en el útero.

Existe un gran número de especies parásitas del humano y muchas más parásitas de animales, que ocasionalmente pueden parasitar al hombre; desde luego que entre los nemátodos hay, además, otras especies de vida libre. *Strongyloides* es el único parásito facultativo, pues tiene la opción de vivir en un huésped como parásito o completar todo su ciclo biológico en la naturaleza, como animal de vida libre.

Entre los nemátodos parásitos, la mayor parte tiene un solo huésped, que, por supuesto funciona como huésped definitivo; la mayor parte de ellos son parásitos periódicos, pues pasan algunas semanas fuera de su huésped, durante la transmisión. Las filarias tienen, además, un huésped intermediario, regularmente un artrópodo, y son parásitos permanentes, pues en ningún momento están fuera de los huéspedes.

Los nemátodos cuentan con diferentes mecanismos de infección:

1. Autoinfección; ésta existe en *Enterobius* y *Strongyloides*, por lo cual éstos son los dos únicos gusanos redondos que pueden aumentar su población en un huésped sin que éste se exponga a la reinfección.
2. Contagio; esto es por contacto personal con individuos infectados, ejemplificado sólo en *Enterobius*.
3. Fecalismo; por la ingestión de materias fecales humanas frescas, mecanismo válido para *Enterobius*, *Strongyloides*.
4. Por suelo; mecanismo en el cual las formas infectantes se adquieren a partir del suelo, pues los huevos de los parásitos no son infectantes en el momento de la evacuación y requieren varias semanas de metamorfosis. *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* sólo se transmiten a través del suelo. *Necator americanus* y *Strongyloides* también pueden usar este mecanismo.
5. Ingestión de carne mal cocida de animales infectados, cuyo ejemplo típico es *Trichinella spiralis*.
6. Por artrópodos que también actúan como huéspedes intermediarios, como ocurre con todas las filarias.

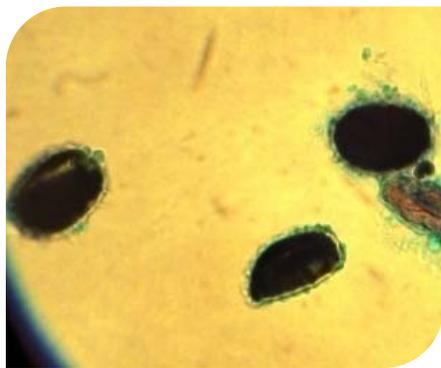
Los nematelmintos infectan al hombre tanto sus larvas como sus gusanos adultos y se alojan según la especie, de diversos órganos como intestino, tejido subcutáneo, pulmón, sangre, etc.

El nematelminto más importante en México es *Ascaris lumbricoides* o también conocido como lombriz intestinal que causa la enfermedad llamada Ascariasis; es un gusano de 15 a 40 cm de largo por 5 a 10 mm de ancho, se aloja en el intestino delgado, vive de 12 a 18 meses. Los huevos son ovalados, miden de 40 a 80 μm y requieren de condiciones ambientales apropiadas en el suelo, para tres semanas más tarde tornarse infectantes.

!



!



!!

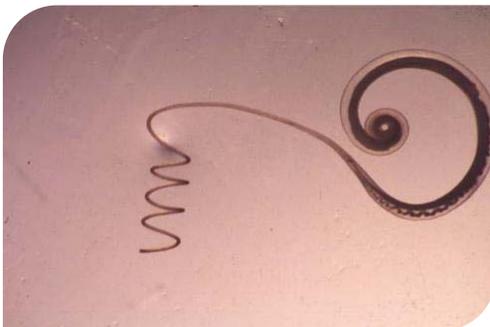
!

Figs. 10- 1, 2 Hembra y huevos de Ascaris

!

El nemátodo *Trichuris trichiura*, también llamado tricocéfalo, debido a lo delgado de la parte anterior (*tricho*, cabello y *céfalo*, cabeza) causa la tricocefalosis. Tiene aproximadamente 4 cm de largo, los machos son de menor tamaño y su región caudal está incurvada ventralmente. Los huevos eliminados en las heces no están embrionados y requieren de 2 a 3 semanas en suelo sombreado y húmedo para tornarse infectivos, son de forma ovoide o de barril y poseen una membrana vitelina y una membrana externa más gruesa y resistente; en los extremos tienen dos tapones mucilaginosos que les da la apariencia de limón. La parasitosis afecta el ciego y se transmite por el suelo.

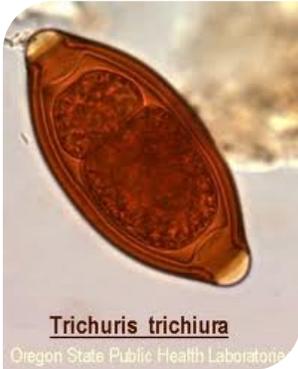
!



!!



!



Trichuris trichiura

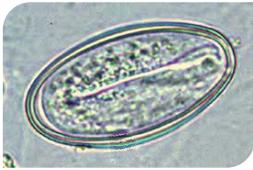
Oregon State Public Health Laboratory !

Figs. 10-3,4 Macho, hembra y huevo de *Trichuris trichiura*

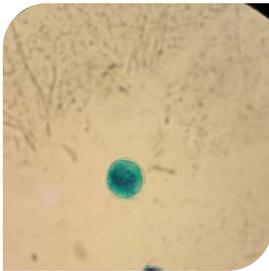
Enterobius vermicularis o también conocido como oxiuro, causa la oxiuriasis. Son parásitos pequeños, de 1 cm de longitud, delgados como alfileres y puntiagudos en sus extremos. Los huevos son infectivos desde el momento de su expulsión por las hembras en la región peri anal, no son transmitidos por el suelo, sino a través de las manos, ropa interior y de cama que contamina objetos, alimentos y agua. En las noches, las hembras depositan los huevos en las márgenes del ano, provocando prurito anal nocturno y que al rascarse se depositan en las uña, Las muestras con fines diagnósticos se toman de los pliegues anales. Los huevos, ovoides y asimétricos, poseen una cubierta delgada y transparente que deja ver la larva desarrollada y activa (embrionados).

Trichinella spiralis agentes etiológicos de la uncinariasis, oncocercosis y riquinosis. Otros nematelmintos importantes son: *Necator americanus* y *Onchocerca volvulus*.





Figs. 10-5, 6 y 7 Macho, hembra y huevo de *Enterobius vermicularis*





Figs. 10- 8, 9, 10 y 11 Huevo, larva filariforme, adulto y cavidad oral de *Necator americanus*

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 microscopio estereoscópico.
- 1 microscopio óptico ordinario.
- 1 preparación fija de huevos de *A. lumbricoides* (lombriz intestinal).
- 1 preparación fija de huevos de *Trichuris trichiura* (tricocéfalos).
- 1 preparación fija de huevos de *Necator americanus*.
- 1 frasco de 500 ml con parásitos adultos de *A. lumbricoides* en formol al 5%
- 1 preparación fija de parásito adulto de *Necator americanus*.
- 1 preparación fija del larvas filariformes de *Necator americanus*.
- 1 preparación fija de larvas de *Trichinella spiralis*.
- 1 preparación fija de corte transversal del útero de *Onchocerca volvulus* con microfilarias.
- 1 preparación fija de un corte transversal de *Ascaris lumbricoides*.

METODOLOGÍA

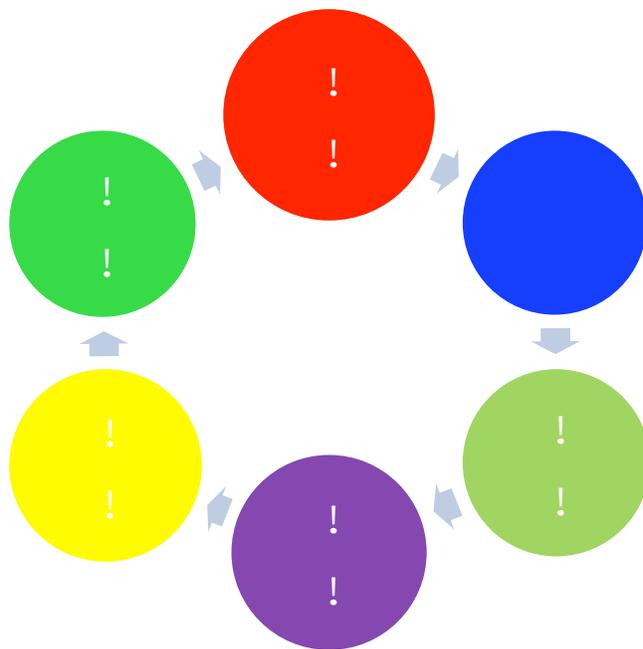
- Observar los huevos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Necator americanus* con los objetivos seco débil y seco fuerte del microscopio óptico ordinario.
- Observar los parásitos adultos de *Necator americanus* en el microscopio estereoscópico.
- Observar a simple vista los parásitos adultos hembra y macho de *Ascaris lumbricoides*.
- Observar las larvas de *Necator americanus* y de *Trichinella spiralis* en el microscopio óptico, a 10X y 40X
- Observar el corte transversal de *Ascaris lumbricoides* a 10X
- Observar el corte transversal de *Onchocerca volvulus* a 40X para Identificar las microfilarias
- Hacer dibujos y comparar con las figuras del manual y de libros de parasitología.

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

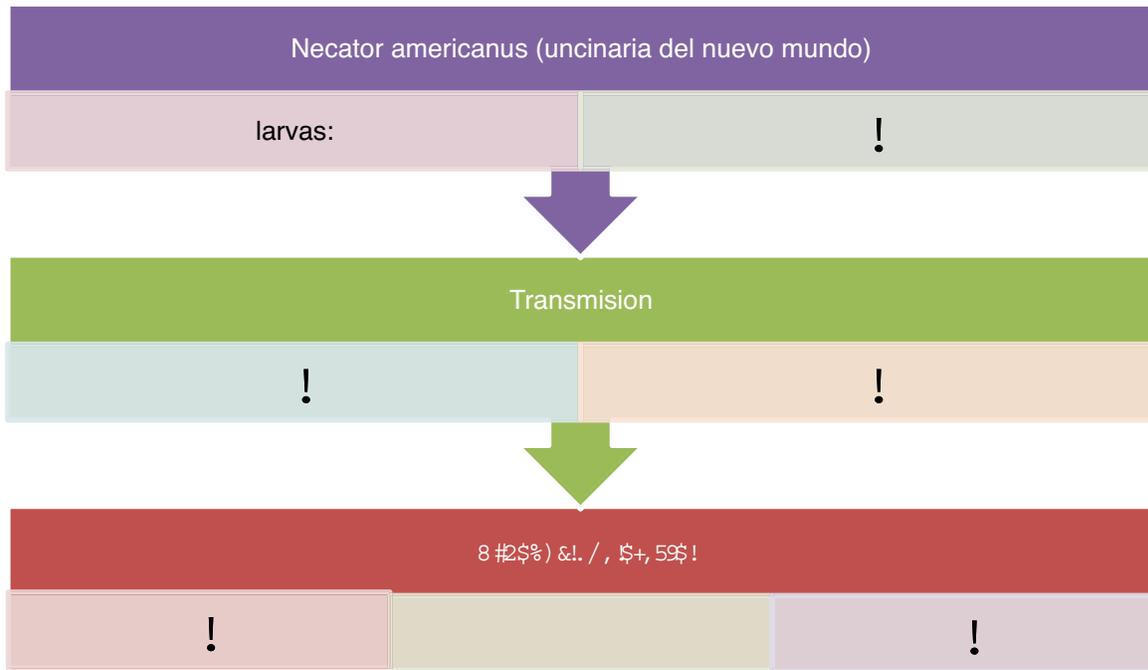
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Esquematice el ciclo biológico de *Ascaris lumbricoides*.

2. Esquematice la cadena infecciosa de *Trichuris trichiura*.



3. Complete lo que se le pide de *Necator americanus*.



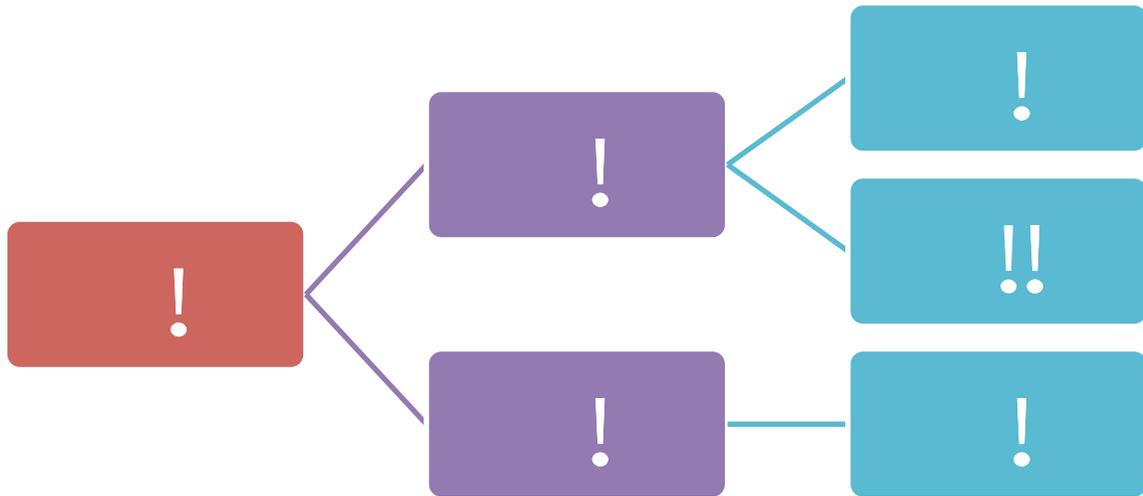
4. Complete lo que se le pide.

The form includes a title bar and several input fields:

- Title Bar (Green):** Contains the text: "%9, #) : (&!7, #' 5/ \$#&!!".
- Transmision:** A dark blue box on the left.
- Caracteristicas del parassito:** A large light blue box on the right.
- Órgano que afecta:** A purple box.
- Signo:** An orange box containing an exclamation mark (!).
- Tratamiento:** A blue box.
- Prevencion:** A red box.
- Nombre comun:** A yellow box.

5. Escribe las acciones de enfermería para evitar una ascariasis:

6. Completa lo que se indica en relación a la triquinosis:



7. ¿En donde se alojan los parásitos adultos causantes de la ascariasis?

8. Sitio ambiental que transmite la ascariasis:

9. Examen de laboratorio para el diagnóstico de la ascariasis:

10. Mencione tres medidas para prevenir la ascariasis.

11. Complicación frecuente de la tricocefalosis:

12. En niños; síntoma característico de la oxuriasis:

13. Vía de penetración de las uncinarias en el hombre:

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Fig. Onchocera
<http://bit.ly/MDWo11>
Consultado 28/06/12
http://www.google.com.mx/imgres?q=trichuris+trichiura+imagenes&hl=es&sa=X&qscrl=1&nord=1&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&biw=884&bih=412&tbn=isch&prmd=imvns&tbnid=fBSNU0O3Na2GXM:&imgrefurl=http://www.microbeworld.org/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D829&docid=ExXfOB6B36sMBM&imgurl=http://www.microbeworld.org/images/stories/twip/t_trichiura_adult_female.jpg&w=744&h=950&ei=De7sT-CQO-WW2AXcvaGfCg&zoom=1&iact=hc&vpx=253&vpy=23&dur=109&hovh=254&hovw=199&tx=88&ty=216&sig=118283592161767228085&page=2&tbnh=122&tbnw=99&start=12&ndsp=15&ved=1t:429,r:1,s:12,i:112
- 2 Imagen de Trichuris trichiura
http://www.google.com.mx/webhp?sourceid=toolbar-instant&hl=es&ion=1&qscrl=1&nord=1&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486#hl=es&gs_nf=1&pq=bitly&cp=22&gs_id=27&xhr=t&q=imagenes+de+trichuris+trichiura&pf=p&qscrl=1&nord=1&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&sclient=psy-ab&oq=imagenes+de+trichiura+&gs_l=&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=74d830f8b44b20c8&ion=1&biw=1440&bih=688
consultado 27/06/12
- 3 Mosco simulium
http://www.google.com.mx/imgres?q=imagenes+de+onchocerca+volvulus&hl=es&sa=X&qscrl=1&nord=1&rlz=1T4ADSA_esMX485MX486&biw=884&bih=412&tbn=isch&prmd=imvns&tbnid=o5cHeH-5__8lqM:&imgrefurl=http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text18/humanvectors.html&docid=TJW9xJC39_OXFM&imgurl=http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text18/blackfly.jpg&w=300&h=196&ei=NuPsT435M6jg2AXXtsHMCg&zoom=1

PRÁCTICAS COMPLEMENTARIAS

!

!

!

!

!

!

!

!

PRÁCTICA 11

Microscopio

El manejo adecuado del microscopio es fundamental en el laboratorio de ecología, biología y otras ciencias para observar objetos pequeños que no se observan a simple vista.



Fig. 11-1 Microscopios

OBJETIVOS

- Conocer las partes mecánicas, ópticas y el sistema de iluminación del microscopio.
- Usar correctamente las partes mecánicas.
- Manejar adecuadamente el sistema óptico.
- Reconocer el sistema adecuado de iluminación.
- Tener presente los cuidados necesarios en el uso del microscopio.
- Identificar los factores que dañan el microscopio.

• INTRODUCCIÓN

Un microscopio simple es una lente de aumento ordinario con la cual se puede observar gran número de objetos muy pequeños.

El microscopio compuesto, difiere del microscopio simple, en que tiene dos sistemas de lentes, uno conocido como objetivo y el otro ocular, el primero está montado en el revólver y el segundo en el tubo del ocular; la imagen que el ojo observa, tiene un aumento igual al producto de la multiplicación de la lente ocular por la lente objetivo.

La potencia de un microscopio óptico compuesto se mide por el poder de resolución, que es la distancia que separa a los objetos puntiformes para que se vean como dos imágenes distintas.

El poder de resolución del microscopio óptico compuesto en condiciones ideales es de aproximadamente la mitad de la longitud de onda de la luz empleada, por lo que si ilumina con luz amarilla de longitud de onda de $0.4 \mu\text{m}$, los diámetros más pequeños distinguibles son aproximadamente de $0.2 \mu\text{m}$.

En los microscopios de la escuela para calcular la máxima amplificación que permite una adecuada resolución, se multiplican los diámetros del objetivo de inmersión (100 x) por los diámetros del ocular (10x), lo que hace posible la amplificación 1,000 veces, por lo que los objetos de $1.0 \mu\text{m}$, pueden amplificarse a 1.0mm , lo que da lugar a imágenes claramente visibles.

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 microscopio óptico
- 1 hoja papel seda
- 1 lienzo
- 2 cubreobjetos
- 2 portaobjetos
- Preparaciones fijas
- 1 trozo de papel periódico con letras muy pequeñas
- Agua estancada de los Canales de Xochimilco ó agua de florero
- 1 pipeta Pasteur con bulbo
- Aceite de inmersión

METODOLOGÍA

Las partes mecánicas, ópticas y el sistema de iluminación del microscopio.

Las diferentes partes del microscopio compuesto se ven en el diagrama y consta de:

- a. **Sistema óptico:** está formado por el ocular, los objetivos y el condensador.
- b. **Sistema mecánico:** está formado por una base, el brazo, el tubo, la platina, el revólver, el tornillo macro métrico, el tornillo micrométrico, los tornillos del diafragma y el condensador, el carro del microscopio y los seguros superiores y lateral de la cremallera.
- c. **Sistema de iluminación:** está formado por una fuente luminosa, un interruptor y los filtros de luz.

El sistema óptico puede ser muy variado según el tipo de microscopio; así puede tener un solo ocular o puede ser binocular, los objetivos por lo regular son tres (seco débil 10x, seco fuerte 40x y objetivo de inmersión 100x), montados en un revólver móvil y por último el condensador que

tiene un juego de lentes y filtros (diafragma) y sirve para concentrar y orientar los rayos luminosos sobre la preparación.

El sistema mecánico, consta del tubo del ocular unido en su parte inferior a una torre giratoria, montada en el extremo superior del brazo del microscopio y en la otra cara de este extremo está el revólver con sus tres objetivos. En la parte media del brazo está la platina montada por engranes (cremalleras) que sube o baja por medio de dos tornillos, el más grande llamado macro métrico o de movimientos rápidos y otro más pequeño llamado micrométrico o de movimientos lentos. La cremallera puede tener dos tornillos, uno superior que limita los movimientos hacia arriba y otro lateral que frena a los engranes e impide los movimientos de los tornillos macro métricos y micrométricos.

Sobre la platina está el carro del microscopio, que por medio de dos tornillos desplaza a la preparación a cualquier lado sobre la superficie de la platina. Por debajo de la platina se encuentra el condensador de la luz que es accionado por un tornillo hacia arriba o hacia abajo y, además tiene una palanca para abrir o cerrar el diafragma, permitiendo el paso de mayor o menor cantidad de luz.

La lámpara del microscopio es una fuente de luz móvil, empotrada en la parte superior de la base del microscopio con un botón en la parte lateral de la base que sirve para encenderla, regular su intensidad o apagarla. La toma de la corriente eléctrica se hace mediante un cable con una clavija en su extremo.

!

Manejo adecuado del microscopio

1. Sacar el microscopio de la cubierta de plástico o de su caja sosteniendo el brazo del microscopio con una mano y con la otra la base.
2. Colocar el microscopio a aproximadamente 15 cm del borde de la mesa de laboratorio, de tal modo que el brazo del microscopio, quede hacia el operador.
3. Examinar el microscopio y, con la ayuda del diagrama, identificar sus componentes que se indican a continuación:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| a) Ocular | i) Tornillo del diafragma. |
| b) Carro del microscopio | j) Tornillo del condensador. |
| c) Revólver | k) Tornillo micrométrico. |
| d) Objetivo seco débil | l) Tornillo macro métrico |
| e) Objetivo seco fuerte | m) Seguro superior de la cremallera. |
| f) Objetivo de inmersión. | n) Seguro lateral de la cremallera. |
| g) Platina | o) Fuente de luz. |
| h) Condensador. | |

4. Limpiar todos los lentes con papel seda.
5. Conectar la fuente de luz y encenderla.
6. Colocar el objetivo seco débil en posición paralela al haz de luz (sentirá un "chasquido" cuando haya quedado bien colocado).
7. Poner la preparación del portaobjetos sobre la platina del microscopio.
8. Acomodar la porción de la preparación que se va a examinar con los dos tornillos del carro del microscopio de tal manera que quede situada con la apertura central de la platina.
9. Bajar el objetivo seco débil con la ayuda del tornillo macro métrico, aproximadamente medio centímetro por encima del cubreobjetos.
10. Elevar el condensador al máximo con la ayuda del tornillo del condensador.
11. Observar por el ocular y luego mover el tornillo del diafragma de tal modo que éste se abra a su

límite máximo. Tal límite se determina al mirar por el ocular y observar los cambios en la intensidad de la luz al mismo tiempo que se manipula el tornillo del diafragma; si la luz es demasiado brillante hacer los ajustes necesarios.

12. A continuación enfocar con el tornillo micrométrico hasta que la muestra se observa con toda claridad.
13. Para cambiar de objetivos, es recomendable girar el revólver del microscopio. El microscopio debe permanecer en foco con cualquier objetivo o puede requerir pequeños ajustes con el tornillo micrométrico.

Es necesario recordar que algunos tipos de microscopios no tienen tope de bajada que detenga la platina antes de llegar a los objetivos, por lo que puede romper las lentes o estrellar la preparación; para evitar esto; es necesario que el estudiante acerque la platina, observe por un lado del microscopio, gire el tornillo macro métrico hasta casi tocar la preparación; esto es con el propósito de evitar que la lente entre en contacto con el portaobjetos. Después, observando por el ocular, gire el tornillo macro métrico en sentido contrario hasta enfocar la preparación.

Cuidados en el uso del microscopio y factores que dañan su funcionamiento.

El buen funcionamiento del microscopio depende del mantenimiento adecuado y el uso correcto. A continuación se dan algunas instrucciones útiles.

1. El microscopio debe ser guardado en un lugar seco y al cubierto del polvo.
 2. Al trasladar el microscopio de un sitio a otro, se debe tomarlo del brazo con una mano y colocar la otra debajo de la base para sostenerlo, con el fin de mantener el microscopio en posición vertical. En el caso de que la fuente de luz no sea de tipo integrado, es necesario llevar primero el microscopio a la mesa de laboratorio y después volver por la fuente de luz. Evitar transportar ambas partes al mismo tiempo.
 3. Mantener el microscopio por lo menos a 15 centímetros del borde de la mesa de laboratorio.
 4. Las lentes no deben ser tocados con los dedos; el sudor contiene ácidos grasos y otras sustancias que pueden opacar las lentes.
 5. Antes y después de usar el microscopio, deben limpiarse las lentes accesibles con papel seda. Las lentes accesibles son: ocular, objetivos y condensador.
 6. Los lentes objetivos, el ocular y el condensador
 - a) no deben ser desarmados por el estudiante porque se corre el riesgo de que el polvo ingrese al interior del microscopio, y aunque esto se puede corregir al desarmar las lentes, esta operación sólo puede realizarla personal especializado.
 - b) Además es necesario recordar que el poder de resolución del microscopio depende de que todos los lentes estén centrados y a la distancia correcta unos de otros.
 7. Cuando se usa aceite de inmersión, una vez terminada la observación,
 - a) hay que quitar el aceite que ha quedado en la lente, pues que si se deja, éste se seca y se adhiere a la lente, y después es muy difícil quitarlo.
 - b) Para limpiar el aceite de la lente, debe de usarse papel seda.
 8. Cuando no es posible limpiar las lentes accesibles en seco, pueden
 - a) limpiarse con un papel seda impregnado con una pequeñísima cantidad de agua o xilol.
 - b) No debe usarse exceso de xilol porque las lentes vienen montadas con bálsamo de Canadá, el cual es disuelto por el xilol.
- Consultar con el profesor.
9. Las partes mecánicas del microscopio se pueden limpiar simplemente
 - a) con un lienzo húmedo con agua.
 - b) La cremallera el tornillo macro métrico debe ser limpiada con una pequeña cantidad de aceite o grasa delgada.

- c) El tornillo micrométrico no necesita aceite.
10. Algunos microscopios presentan un seguro lateral de la cremallera
 - a) que consiste en un tornillo situado al lado derecho del brazo del microscopio próximo al tornillo macro métrico y es accionado por la perilla de mayor tamaño.
 - b) Una vez enfocada la preparación, puede fijarse a la platina apretando este seguro suavemente por lo que si se requiere una vez más enfocar o cambiar la preparación debe aflojarse este seguro.
 - c) No deben girarse los tornillos micrométricos y macro métricos mientras el seguro esté apretado por que se destruye la rosca del tornillo.
11. Hay que manejar con mucho cuidado el tornillo que desplaza hacia
 - a) arriba o hacia abajo el condensador evitando forzarlo con movimientos bruscos ya que tiene una rosca muy corta hecha de un material poco resistente.
12. Si el microscopio no funciona, notificarlo de inmediato al profesor.
13. No permitir que ningún reactivo químico entre en contacto con alguna parte del microscopio.
14. Antes de guardar el microscopio, asegurarse siempre que el objetivo
 - a) seco débil está en la posición de trabajo, es decir, en línea con el tubo del microscopio.
15. Al desconectar el enchufe de la fuente de luz, no tirar del cable; se
 - a) debe sujetar firmemente el enchufe y luego desconectarlo del contacto eléctrico.
16. Si el microscopio tiene una cubierta o caja, asegurarse de que cubra por completo al microscopio o que quede bien fijo dentro de la caja.

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía, se recomienda que las fuentes sean por lo menos dos libros consultados.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Resuelva el siguiente cuestionario.

- ¿Cuáles son los tipos de microscopios existentes?
- ¿Con qué material se limpian las partes mecánicas de un microscopio?
- ¿Con qué material se limpian los lentes de un microscopio?
- ¿Qué es el ocular y cuántos tiene un microscopio?
- ¿Que son los objetivos y cuántos tiene el revólver?
- ¿Por qué el objetivo de inmersión usa aceite?
- ¿En qué objetivo del microscopio se observan los microorganismos a mayor aumento?
- ¿En qué objetivos se observan las preparaciones en fresco?
- ¿Para qué sirven los tornillos micrométricos y macro métrico?
- ¿Cómo se calcula el poder de resolución de un microscopio?

2. Complete los nombres del microscopio de la Fig. 11-2

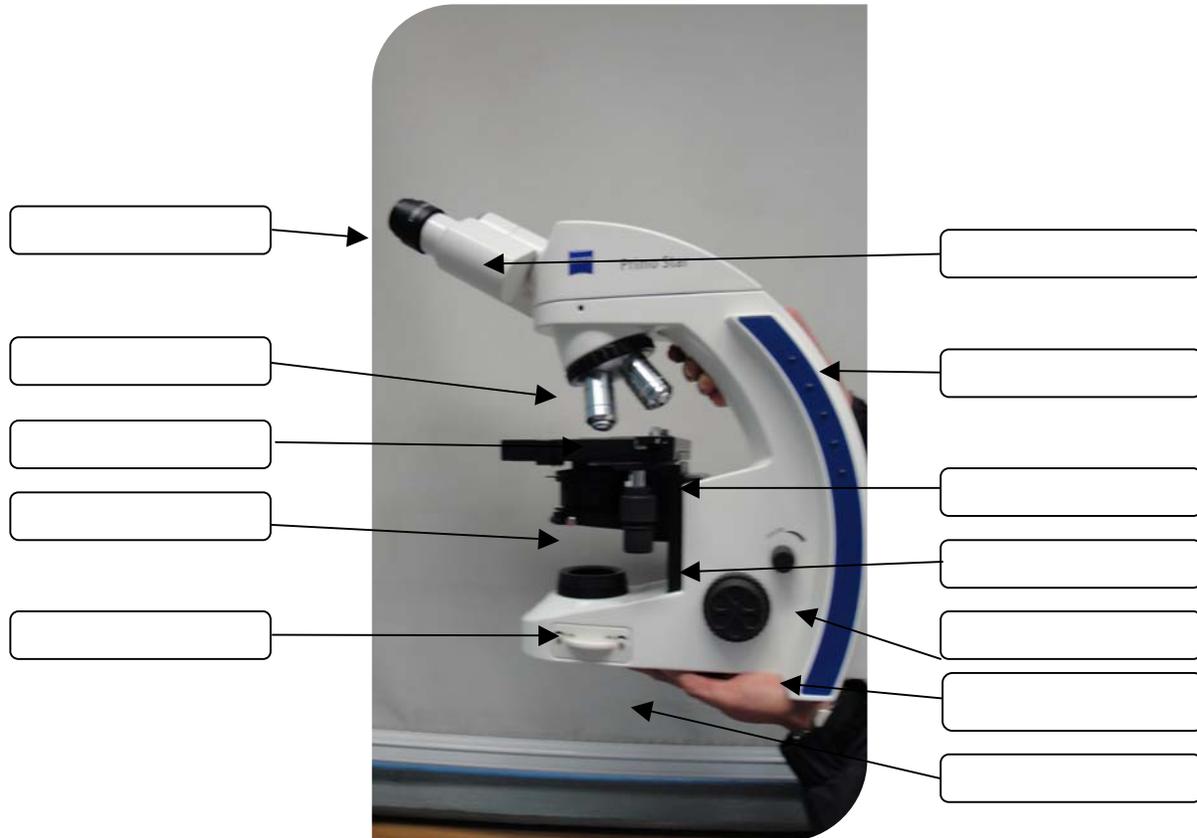


Fig. 11-2 Elementos del microscopio

BIBLIOGRAFÍA

1. Werner N. Microscopía. Barcelona. Omega, 1997; 160pp
2. Microscopios: <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores/microscopios.htm> Consultado 13/02/12
3. Tipos de microscopios: <http://www.tiposdemicroscopio.com/> Consultado 13/02/12
4. El microscopio, Monografías: <http://www.monografias.com/trabajos16/microscopio/microscopio.shtml> Consultado 13/02/12
5. Tipos de microscopios: <http://www.tiposdemicroscopio.com/> Consultado 13/02/12

PRÁCTICA 12

Respiración anaerobia

La respiración no es un proceso pulmonar; es un fenómeno bioquímico intracelular, que realizan todos los seres vivos.



Figura 12-1 Tubos de fermentación

OBJETIVO

- Determinar la producción de bióxido de carbono durante la fermentación de la sacarosa a diferentes concentraciones, por la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

INTRODUCCIÓN

La respiración es una función indispensable para la vida de todos los seres vivos, y se lleva a cabo de dos formas: respiración aerobia, que la realizan la mayoría de los seres vivos entre ellos el hombre, y la respiración anaerobia o fermentación, y se efectúa en algunas bacterias anaerobias estrictas como *Clostridium tetani*, *C. perfringens*, *C. botulinum* y *Treponema pallidum* causantes del tétanos, la gangrena gaseosa, el botulismo y la sífilis respectivamente. A las bacterias y levaduras que siendo aerobias, pueden sobrevivir en condiciones de anaerobiosis, se les denomina anaerobias facultativas, entre otras están las enterobacterias como: *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, los cocos piógenos: *Staphylococcus aureus*; *Strpetococcus spp*.

La glucólisis es la primera etapa de la fermentación

Existen varios tipos de fermentación: láctica alcohólica, propiónica y acética.

La fermentación láctica es un proceso celular anaeróbico donde se utiliza glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico, sólo se obtiene como eficiencia, dos moléculas de ATP y bióxido de carbono (CO₂). Este proceso lo realizan muchas bacterias (bacterias lácticas) algunos protozoarios y en el tejido muscular cuando a causa de una actividad motora intensa no hay aporte adecuado de oxígeno, se acumula ácido láctico en las células musculares, lo que causa fatiga muscular. Los eritrocitos no tienen mitocondrias por los que obtienen energía a través de la fermentación láctica.

La fermentación alcohólica (denominada también como fermentación del etanol o incluso fermentación etílica) es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno-O₂), originado por la actividad de algunos microorganismos como las levaduras que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como pueden ser por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, el almidón, etc.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: CH₃-CH₂-OH), dióxido de carbono (CO₂) en forma de gas y DOS moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico.

Seguramente debe existir una relación entre la cantidad de azúcar disponible y el crecimiento de las levaduras.

¿Qué relación existe? En lugar de medir el crecimiento de las levaduras, que podría estar por encima de nuestras posibilidades por el momento, se puede medir la producción de CO₂. La relación que se podría encontrar entre el crecimiento (producción de CO₂) y la concentración de azúcar podría ser de varios tipos. En la figura 1 se pueden ver cuatro gráficas que indican diferentes posibilidades de esta relación.

¿Producirá *Sacharomyces cereviseae* diferentes cantidades de CO₂ empleando diferentes concentraciones de un substrato conocido (Sacarosa)?

En la figura 12,2 se presentan cuatro gráficas que indican diversas maneras en que puede llevarse a cabo la producción de CO₂, graficando concentración de bióxido de carbono y concentración de melaza.

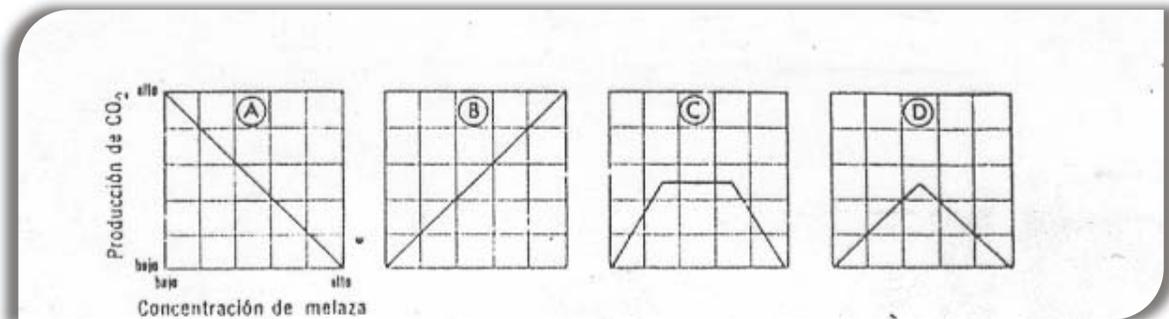


Fig. 12.2 Concentración de melaza y producción de CO₂

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 probeta graduada de 100 ml
- 10 tubos de ensayo de 25 por 200 ml
- 10 campanas de fermentación
- 1 matraz Erlenmeyer de 125 ml
- 1 matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 1 gradilla
- 10 cuadros de papel aluminio de 4 X 4 cm ó papel parafilm
- 1 regla marcada en mm
- 1 agitador
- 100 gramos de sacarosa (lo traerá el alumno)

MATERIAL POR GRUPO

- 1 rollo de tela adhesiva
- Para preparar 500 mililitro de solución de levadura se necesita.
- 500 mililitros de agua destilada
- 1 matraz Erlenmeyer de 1,000 ml.
- 5 g de levadura seca activa

METODOLOGÍA

1. Disolver cinco gramos de levadura en 500 ml de agua destilada. Procure agregar el agua poco a poco y agitar bien para lograr una mezcla uniforme. Se recomienda usar paquetes de levadura seca activa de la marca Freshman, Leviatán y Flor, o bien otras marcas.
2. Marque 10 tubos de ensayo grandes de acuerdo con lo que indica la tabla.
3. Prepare la sacarosa en una solución concentrada. Coloque 90 gramos de azúcar de caña en un matraz Erlenmeyer de 250 ml, agregue poco a poco y agite constantemente 60 ml de agua destilada.

- Haga diluciones seriadas de sacarosa colocando cada dilución en un tubo como se indica en la figura 12-3.

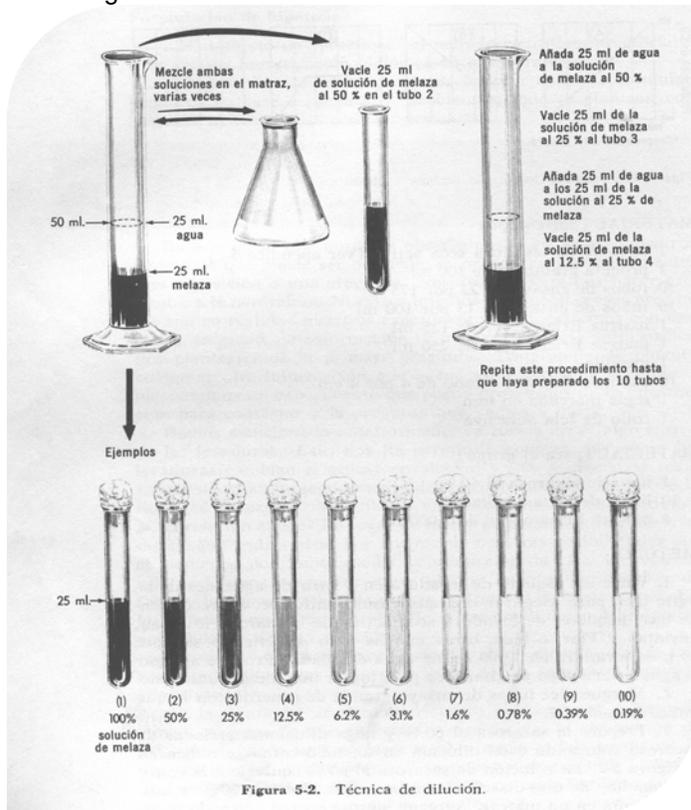


Figura 12-3 Forma de preparar las diluciones de sacarosa

- En el tubo número uno coloque 25 ml de solución de melaza (solución al 100%), en el tubo dos coloque 25 ml. De melaza concentrada y 25 ml de agua destilada, del tubo 2 tome 25 ml de la solución al 50% y páselo al tubo 3, agregue 25 ml de agua destilada y de nuevo nuevamente tome 25 ml y páselo al tubo 4, así sucesivamente hasta completar los diez tubos.
- Agregue 5 ml. de solución de levadura, muy bien agitada a cada una de las diluciones de sacarosa dentro de cada tubo de ensayo.

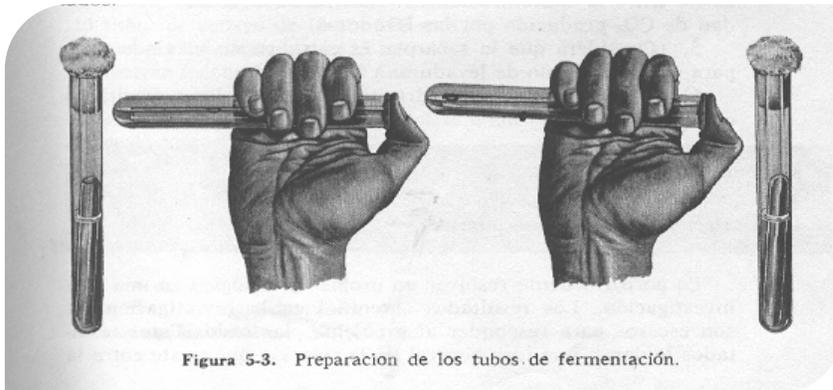


Figura 5-3. Preparación de los tubos de fermentación.

Figura. 12-4 Preparación de los tubos de fermentación

Tabla 12-1. Concentraciones de los tubos de fermentación

No de tubo	Concentraciones (%)
1	100
2	50
3	25
4	12.5
5	6.2
6	3.1
7	1.6
8	0.78
9	0.39
10	0.19

7. Coloque en posición invertida cada uno de los pequeños tubos de ensayo dentro de los tubos grandes y llénelos de líquido siguiendo las siguientes instrucciones (ver figura 12-4):
 - a. Practique el llenado de los tubos pequeños dentro de los tubos grandes, primero con agua de la llave para adquirir la destreza necesaria que le permita trabajar después con el líquido que tenga sacarosa.
 - b. Introduzca en posición invertida un tubo de ensayo pequeño en cada uno de los tubos grandes que contengan la mezcla de levadura y sacarosa y trate de que no queden burbujas dentro del tubo pequeño, balaceando el tubo grande.
8. Tape los tubos grandes, que queden bien cerrados.
9. Pegue por fuera del tubo grande un fragmento de tela adhesiva marcada en mm. en un tramo de cinco ó siete centímetros, con la mayor precisión posible. Coloque la tela adhesiva a nivel con el punto donde llegue el tubo pequeño.
10. Coloque los tubos en una gradilla y en un sitio, del que anotará las condiciones ambientales. Condición de luz, temperatura, humedad aproximada. Deje los tubos en estas condiciones durante 24 horas.
11. Después de 24 horas, observe por lo menos cinco minutos lo que sucedió en los tubos pequeños. Ponga atención en el gas que se produjo y depositó en el tubo pequeño.
12. Prepare una tabla donde anotará en una columna la concentración de la sacarosa, en otra la cantidad de CO_2 producido en mm. (gas en el tubo pequeño), y en una tercera las condiciones ambientales. Anote las cantidades obtenidas en su equipo y las que hayan obtenido otros equipos de su grupo.
13. Trace una gráfica con las lecturas promedio de cada equipo.
14. Redacte un informe INDIVIDUAL de la práctica, que incluya una introducción obtenida de por lo menos dos libros consultados con resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.



Fig. 12- 5 Tubos de fermentación

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

I. Realice las siguientes actividades.

1. Grafique sus resultados
2. Compare la gráfica obtenida con sus resultados con la que seleccionó, antes de iniciar esta práctica.

3. Explique cualquier diferencia entre las gráficas de sus resultados y la seleccionada.
4. Describa la relación que existe entre la concentración del sustrato (sacarosa) y la cantidad de CO₂ producido por las levaduras.

II. Responda el siguiente cuestionario.

¿Considera que la sacarosa es el sustrato más adecuado para el metabolismo de las levaduras?

¿Por qué?

¿Qué otros sustratos podría tal vez, dar mejores resultados que la sacarosa?

¿Cuál es la eficiencia de ATP que obtiene la levadura con este proceso?

Mencione las tres etapas de la respiración celular aerobia.

¿Cuál es la eficiencia de ATP producida por una molécula de FADH₂ y una de NADH+H?

Mencione tres bacterias anaerobias de importancia médica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lehninger. Principios de bioquímica. 5^a ed. Barcelona: Omega, 2007
2. Lozano JA. Bioquímica y biología molecular en ciencias de la salud. 3^a ed. España: Mc Graw-Hill Interamericana, 2005
3. Competencias científicas. Biología 1 Práctica Respiración aerobia y anaerobia, nueva escuela tecnológica. Consultado 13/02/12 . <http://www.netmexico.com/practicas/BIO18RAA.pdf>

PRÁCTICA 13

Tinción de Gram

!

Con frecuencia, la tinción de las bacterias por la técnica de Gram, es el primer paso indispensable para demostrar la infección, identificar a la bacteria e investigar el antibiótico adecuado para su tratamiento.

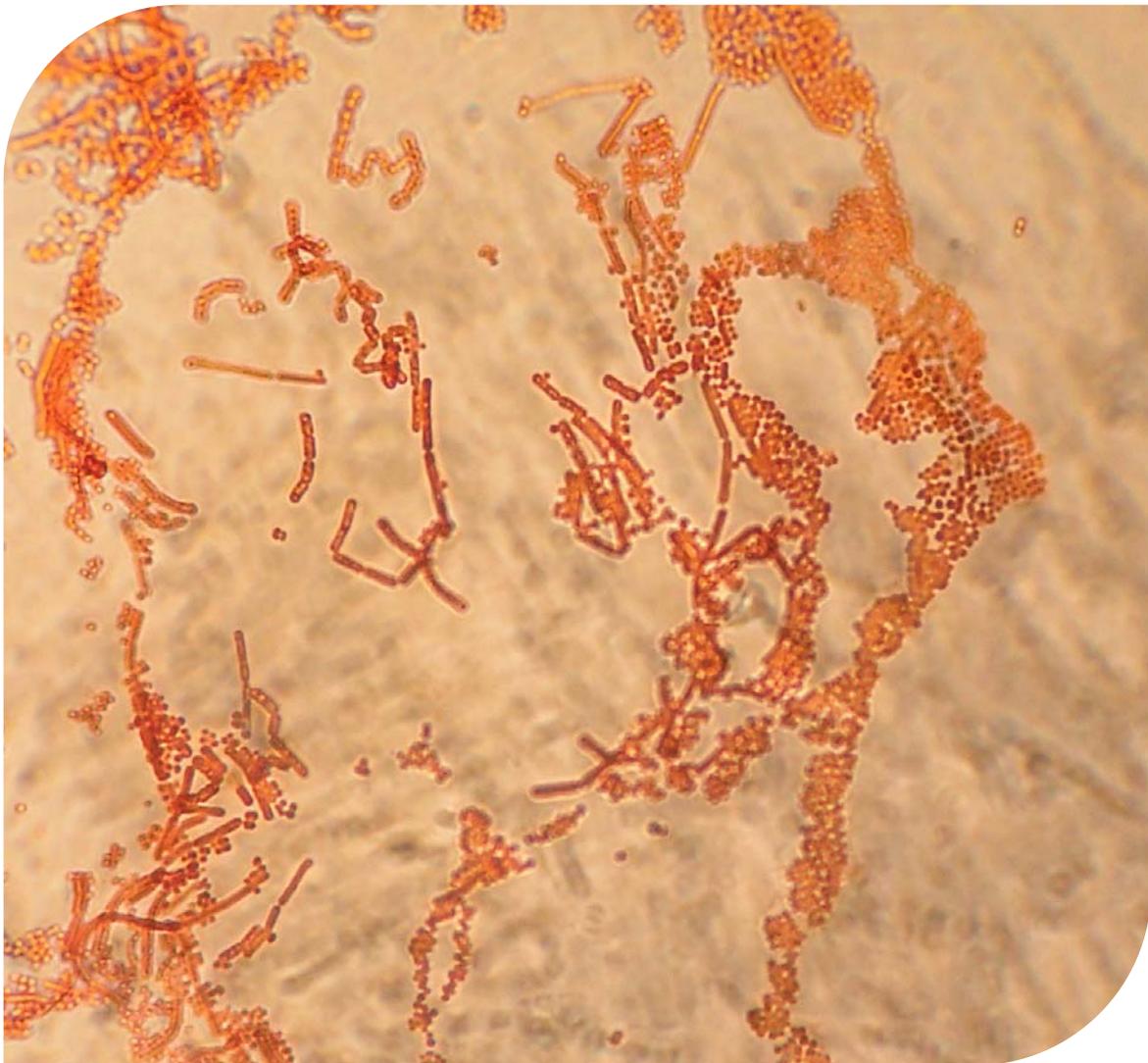


Fig.13-1 Bacterias

OBJETIVOS

- Desarrollar la técnica de coloración de Gram
- Observar las principales formas y tipos de agrupamiento que presentan las bacterias.

INTRODUCCIÓN

!

Las bacterias ahora incluidas en dos reinos: Archeobacterias y Eubacterias; se distinguen porque las Archeobacterias no producen peptidoglucano, habitan en ambientes extremos (por ejemplo., temperatura alta, gran salinidad, o pH bajo), forman metano y no causan enfermedades en el hombre.

Las Eubacterias causantes de enfermedades en el hombre se dividen en tres grandes grupos: Eubacterias gramnegativas con pared celular, Eubacterias grampositivas con pared celular y Eubacterias sin pared celular.

La observación de las bacterias es a menudo el primer paso en la identificación; para facilitar su estudio, las bacterias se tiñen. Uno de los métodos de tinción diferencial más útiles para la observación, diferenciación e identificación de las bacterias es el desarrollado por el histólogo Danés Hans Christian Gram, el cual divide a las bacterias en dos grandes grupos: bacterias grampositivas y bacterias gramnegativas, lo que además, ayuda mucho en la selección del antibiótico adecuado para el tratamiento de la infección.

La respuesta a la tinción de Gram es una característica taxonómica importante de las bacterias. La propiedad de tinción de Gram parece ser fundamental, debido a que la reacción que implica tiene correlación con muchas otras propiedades. Una bacteria determinada, es siempre grampositiva o gramnegativa, sólo cuando se cumplan una serie de condiciones ambientales particulares y en un cultivo joven.

El procedimiento para tinción de Gram comienza con la preparación de un frotis delgado de bacterias sobre la superficie de un portaobjetos, se fija con calor y se inicia el procedimiento propiamente con la aplicación de un colorante básico, el cristal violeta. A continuación, se aplica una solución de yodo; todas las bacterias adquieren un color azul en ese punto. Las células se tratan entonces con alcohol. Las bacterias grampositivas retienen el complejo cristal violeta-yodo, y permanecen azules; las bacterias gramnegativas se decoloran por completo por efecto del alcohol. En un último paso, se aplica una contratinción con el colorante de color rojo llamado safranina, de tal manera que las bacterias gramnegativas decoloradas adquieren un color contrastante rojo y las grampositivas se aprecian de color violeta.

La base de la reacción diferencial de Gram es la estructura de la pared celular; las paredes de las bacterias grampositivas tienen más capas (hasta 40) de peptidoglucano, comparado con las dos capas que presentan las bacterias gramnegativas. Además de contener grandes cantidades de ácido teicoico y teicurónico. Estos tres componentes no existen en esa proporción o calidad en las bacterias gramnegativas y son los responsables de la retención del primer colorante en la tinción de Gram.

De acuerdo con su forma las bacterias se pueden dividir en tres grupos: cocos, bacilos y espirilos. Los cocos son de forma esférica que al agruparse en pares se les llama diplococos, en cadenas estreptococos o en racimos estafilococos. Los bacilos presentan una forma cilíndrica y pueden formar cadenas o agruparse en empalizadas o letras chinas como sucede con el bacilo diftérico (*Corynebacterium diphtheriae*), sin embargo, la mayoría de los bacilos no presenta ningún agrupamiento particular. Los espirilos tienen una forma de espiral y no presentan ningún agrupamiento en especial.

Los cocos de mayor importancia como causantes de enfermedad en el hombre pertenecen a los géneros estafilococos, estreptococos y neisseria, este último de bacterias gramnegativas. En los bacilos destacan entre los gramnegativos, los géneros *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Vibrio*,

Hemophilus, Yersinia, Bordetella y Brucella. En los gramnegativos sobresalen los bacilos diftérico y tetánico. Ejemplo de espirilo, es el agente etiológico de la sífilis llamado *Treponema pallidum*.

MATERIAL POR EQUIPO

- 1 portaobjeto.
- 1 asa bacteriológica.
- 1 tubo de 13 X 100 mm con cultivos de *Bacillus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.* (Gram+).
- 1 tubo de 13 X 100 con cultivo de *Escherichia coli*. (Gram-).
- 1 equipo de coloración de Gram (cristal violeta, lugol, alcohol-acetona, safranina).
- 1 puente de coloración.
- 1 mechero bunsen.
- 1 pinzas de disección.
- 1 hoja de papel seda.

METODOLOGÍA

Técnica de Gram

1. Agregar con el asa bacteriológica una pequeña gota de agua de la llave en el centro del portaobjetos.
2. Esterilizar el asa con la llama del mechero y tomar una pequeña cantidad de la bacteria crecida sobre el medio de cultivo, suspenderla en la gota de agua de la llave, extenderla con el asa. Esterilizar ésta con la flama y dejar secar al aire.
3. Fijar la preparación al calor de la siguiente manera: tomar la preparación por uno de sus extremos con unas pinzas de disección y calentar suavemente con la flama del mechero la cara inversa donde se depositaron las bacterias. (Evitar la calcinación de las bacterias, retirando la preparación de la flama) hasta que el agua se haya evaporado completamente.
4. Cubrir la preparación con cristal violeta durante un minuto.
5. Lavar suavemente con agua corriente, abriendo ligeramente la llave, evitando que el chorro de agua caiga directamente sobre la preparación hasta que el agua escurra sin colorante.
6. Cubrir con lugol durante un minuto.
7. Lavar de la manera indicada en el paso número cinco.
8. Decolorar con alcohol-acetona aproximadamente por 30 segundos.
9. Lavar de la manera indicada en el paso número cinco.
10. Cubrir con safranina por un minuto.
11. Lavar de la manera indicada en el paso número cinco.
12. Dejar escurrir el agua, esperar a que la preparación seque completamente, agregar una gota de aceite de inmersión sobre las bacterias teñidas y observar con el objetivo de inmersión. Las bacterias grampositivas se teñirán de color violeta y las gramnegativas de color rojo.

Formas, agrupamiento y tinción de las bacterias

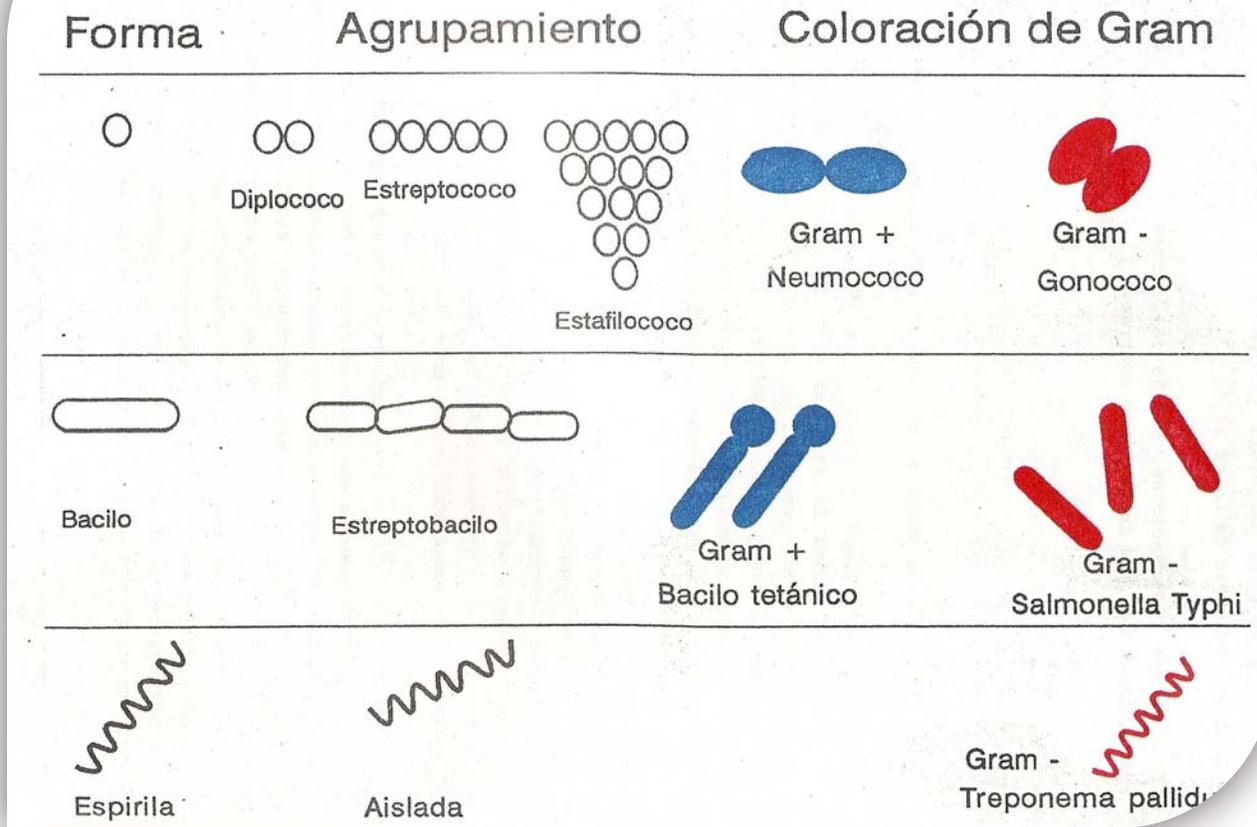


Figura 10-2



Fig. 13-2 Bacterias gram positivas

Fig. 13-3 Bacterias gram negativas

Elabore un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos de dos libros consultados, resultados que incorporen las formas y agrupaciones bacterianas con sus respectivos nombres, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

I. Complete el cuadro que se presenta a continuación.

Tipo de bacteria	Forma y esquema	Agrupamiento	Gram
Esquema <i>S.aureus</i>			
Esquema de <i>E.coli</i>			
Esquema <i>S. pyogenes</i>			
Esquema <i>P. aeruginosa</i>			

II. Responda el siguiente cuestionario.

- ¿Existe pared celular en las células que forman los tejidos del hombre?
- ¿Qué diferencias básicas hay entre las paredes celulares de una bacteria y un hongo?
- ¿A qué Gram pertenecen *Bacillus anthracis* y *Neisseria gonorrhoeae*?
- Mencione tres géneros de bacterias grampositivas en forma de bacilo de relevancia médica.
- ¿Qué género bacteriano de interés médico no se tiñe por la tinción de Gram?
- ¿Por qué debe esperar a que la preparación seque completamente, antes de agregar el aceite de inmersión?
- Mencione tres antibióticos útiles para tratar las infecciones por bacterias grampositivas.
- Mencione tres antibióticos útiles para tratar las infecciones por bacterias gramnegativas.
- Investigue a qué Gram pertenecen las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. *Microbiología médica* de Jawetz, Melnick y Adelberg 18ª ed. México: Manual Moderno; 2005.
2. Félix BG, Sevilla RL. *Ecología y salud*. 3ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana; 2008.
3. Murray PR, Drew WL, Kobayashi, GS. *Microbiología Médica*. 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
4. Prescott LM, Harley JP, Klein DA. *Microbiología*. 5ª ed. España: McGraw-Hill-Interamericana; 2004

PRÁCTICA 14

Tríada ecológica

La tríada ecológica aborda el proceso salud-enfermedad de una manera dinámica, articulada y multicausal.

OBJETIVOS

- Identificar los componentes de la tríada ecológica
- Identificar los riesgos a los que se enfrenta el hospedero, en el ambiente actual.
- Fundamentar acciones preventivas de enfermería, para resolver problemas de salud pública.

INTRODUCCIÓN

Un concepto fundamental en la organización de los contenidos básicos del programa teórico-práctico de ecología y salud es la *tríada ecológica*. A fines del siglo XIX se concebía la enfermedad infecciosa como una entidad causada de manera exclusiva por un microorganismo patógeno. En el siglo XX los avances de la inmunología permitieron comprender el papel de los mecanismos inespecíficos y específicos de defensa en el desarrollo del proceso infeccioso. Posteriormente, con el estudio del ambiente físico y social, resultó evidente que la aparición de la enfermedad depende también en buena medida del ambiente y de las alteraciones ocasionadas por el hombre.

Al extrapolar lo anterior a todas anomalías, fue posible abordar la enfermedad desde un punto de vista multifactorial, con base en un término didáctico llamado *tríada ecológica*. Según este concepto, la enfermedad es consecuencia de tres grandes grupos de factores: ambientales, del huésped y del parásito. El equilibrio de estos factores mantiene la salud de la persona y su alteración conduce a la enfermedad.

La ecología humana demuestra que la salud y la enfermedad no son simples estados opuestos, sino diferentes grados de adaptación del organismo al ambiente en que vive, y que los mismos factores que fomentan esta adaptación, al cambiar, pueden actuar en sentido contrario y producir la inadaptación o la enfermedad. Estos factores contenidos en la genética del hombre y los microorganismos son modificados de manera constante por el ambiente natural, psicológico, cultural y social.

El estudio de la salud y de la enfermedad no puede aislarse de su ambiente en el individuo y ni en la población. Más que la salud o la enfermedad, la preocupación primaria de la medicina, es el individuo como un ser social. Por lo tanto, el personal de salud, debe considerar al enfermo como parte de una sociedad, como un individuo que vive con otros, y recibe las influencias del grupo y éstas pueden ser positivas o negativas.

MATERIAL POR EQUIPO

- 4 portaobjetos
- 50 g de grenetina sin sabor ni color

- 1 cuchara sopera de plástico
- 125 ml de agua hirviendo
- 125 ml de agua fría
- 1 vaso de precipitados de 200 ml
- 1 vaso de precipitados de 500 ml
- 1 agitador de vidrio
- 1 mechero
- 1 tripié
- 1 rejilla de tela de asbesto
- 1 pincel delgado
- 1 caja con divisiones para 4 preparaciones microscópicas (construir previamente el alumno)
- 4 etiquetas auto-adheribles
- 1 microscopio óptico
- 1 caja de lápices de colores (alumnos)

METODOLOGÍA

Actividades previas a la práctica

1. Pegar una etiqueta adherible en un extremo de cuatro portaobjetos limpios y secos.
2. Poner a remojar los 50 gramos de grenetina en 125 ml de agua fría durante 20 minutos, verter la solución anterior en 125 ml de agua hirviendo (con el mechero apagado), mezclar rápido con el agitador de vidrio, hasta obtener una solución transparente.
3. Barnizar pronto, con la mezcla anterior, ayudándose del pincel, los cuatro portaobjetos muy limpios y secos (no barnizar sobre la etiqueta), sostenga los portaobjetos del esmerilado lateral (sin dejar huellas digitales), cuidar de no poner los dedos sobre la película de grenetina. Colocar los portaobjetos barnizados en posición vertical, recargados en algún objeto, hasta que solidifique la película de grenetina.

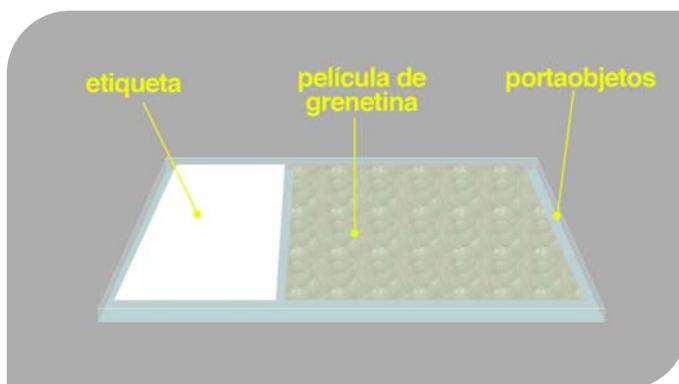


Figura 14-1

1. El profesor seleccionará a un alumno de cada equipo, al cual se le proporcionarán cuatro portaobjetos con una etiqueta y una película de grenetina. El alumno llevará a su casa las

laminillas que transportará dentro de la caja con divisiones para preparaciones microscópicas (que construyó previamente).

2. El alumno colocará cada una de las laminillas en determinados sitios de su casa habitación, por ejemplo, una en la azotea; en el patio; cerca de la ventana o de la puerta principal; en el baño; sobre la almohada, en el tapete de la recámara; en la cocina; sobre un librero y cerca del auricular del teléfono durante 12 horas.
3. Numerar las laminillas y escribir en la etiqueta el lugar donde se muestreó. Transportar dentro de la caja con divisiones para preparaciones microscópicas y llevar al laboratorio el día de la práctica.

Actividades en el laboratorio el día de la práctica

1. Observar en el microscopio a 10X (seco débil) y a 40X (seco fuerte), las partículas que se hallan adherido al portaobjetos, y si es posible inferir si hay formas bacterianas o micóticas. Hacer esquemas, **analizar y tratar de explicar las causas por las que se encontraron en ese lugar.**

Resultados

1. Realice en hojas blancas o en tu cuaderno de prácticas, varios cuadros como el siguiente, y dibuje los esquemas de sus observaciones microscópicas.

Tabla 14-1

<p>Número de equipo :</p> <p>Número de laminilla:</p> <p>Sitio de muestreo:</p> <p>Número de aumentos:</p> <p>Partículas adheridas:</p>	<p>Observación al microscopio:</p>
---	------------------------------------

¿Por qué se encontraron las partículas en ese lugar de muestreo?

¿De dónde provienen esas partículas?

- Realice una investigación sobre el daño que causan las partículas que encontró en la salud humana y al ecosistema, y en una hoja, escriba con detalle.

Tabla 14-2

Partículas Adheridas	Daño al Ecosistema*	Daño a la salud**	¿Podrían desencadenar epidemias ó pandemias?***

- Realice una investigación sobre las medidas nacionales e internacionales, a diferentes niveles, que tengan como resultado la constante mejora y cuidado el ambiente, además de la prevención y colaboración en la resolución de problemas de salud pública:

- Nivel preventivo
- Nivel epidémico
- Nivel sociológico
- Nivel ecológico
- Nivel poblacional
- Nivel educativo
- Nivel legislativo

Redacte un informe INDIVIDUAL de la práctica que incluya una introducción obtenida de por lo menos dos libros consultados, resultados, conclusiones, actividades de aprendizaje y bibliografía.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

I. Responda el siguiente cuestionario.

- ¿Qué factores del medio ambiente influyen en el proceso de salud- enfermedad?

- ¿Qué agentes físicos, químicos o biológicos localizó en las preparaciones observadas?

3. ¿Cómo afectan a la salud?

4. ¿En qué lugares donde se colocaron las laminillas hubo mayor incidencia de partículas?

5. ¿Qué coincidencias y diferencias puede establecer entre agente biológico, hospedero y agente físico-químico del ambiente?

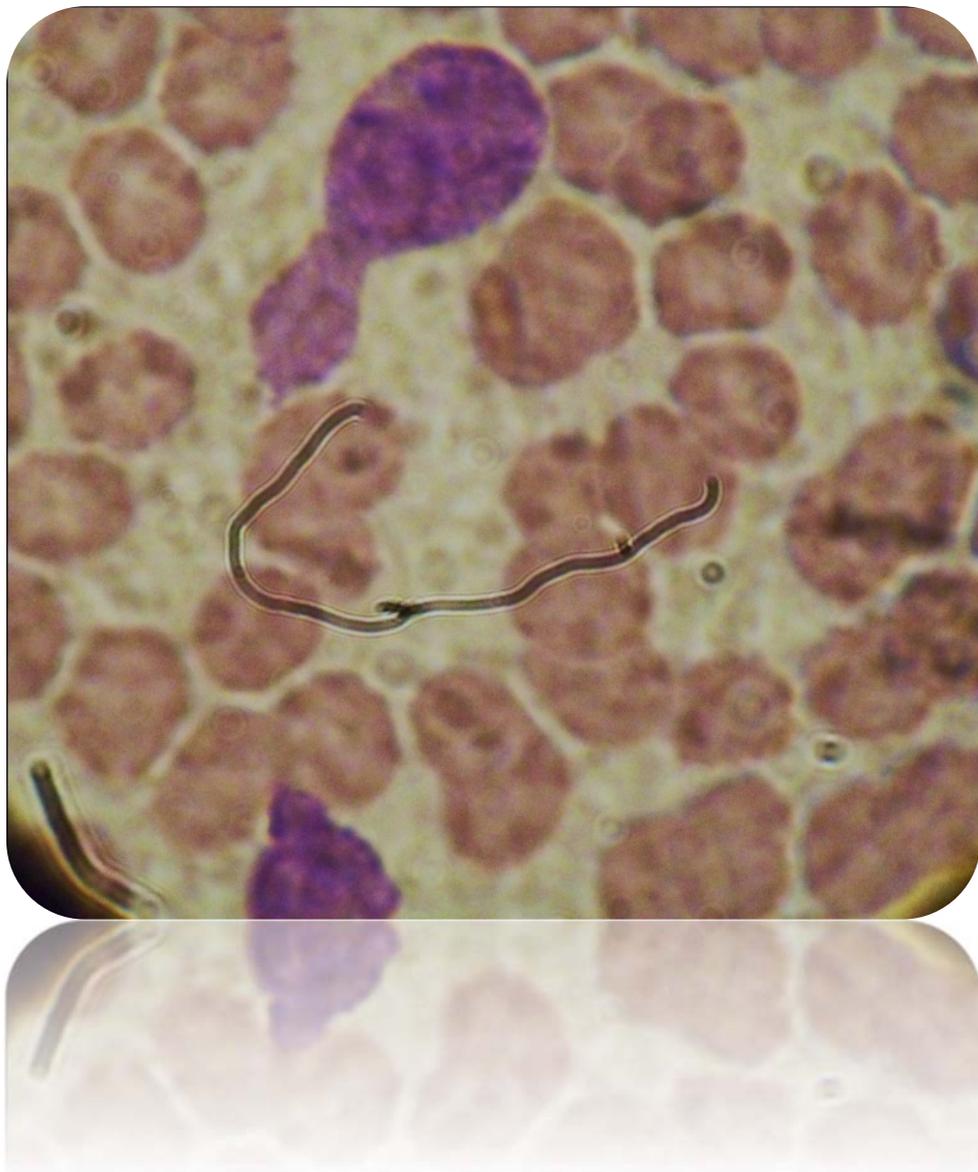
6. ¿Es el ruido un agente ambiental que perjudica la salud? ¿Por qué?

7. ¿Qué condiciones del componente de la tríada ecológica, conocido como hospedero (el hombre), determinan cierta susceptibilidad para adquirir enfermedades?

8. ¿Qué factores socioeconómicos pueden favorecer la aparición de las enfermedades?

9. Menciona cinco causas que están provocando la desertificación, la contaminación atmosférica, del suelo y del agua, y que las acciones que pondrá en marcha a partir de ahora para evitar este deterioro:

PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN



Influencia de la concentración salina en la morfología de la *Artemia gracilis* Verrill (crustácea)

!
PRÁCTICA PROPUESTA POR LA PROFRA. OFELIA FLORES JUÁREZ

!
OBJETIVO

1. Comprobar la presencia de polimorfismo, debida a la variación de la concentración salina de un medio acuático, en *Artemia gracilis* Verrill.

INTRODUCCIÓN

Ya se conoce de antes que los factores abióticos, referentes al sustrato terrestre o acuático influyen en los organismos que habitan ese ambiente, como ejemplo se encuentra *Artemia gracilis*, la cual se ve tan afectada que altera su patrón corporal (ver **Bond y Kuenen**). Un ejemplo del proceso anterior, lo constituye el pequeño crustáceo, *Artemia gracilis*, común en varias localidades de América, presenta morfología que varía de acuerdo con la concentración salina de su medio ambiente.

En general, la parte proporcional de la longitud del cuerpo, ocupada por el abdomen y el tórax, varía según la concentración salina, como sucede también con el número de cerdas o cirros que se encuentran en el borde posterior del último segmento abdominal. A esta particularidad, de modificar su morfología de acuerdo con algún factor exógeno o endógeno, se le conoce como polimorfismo de la especie.

MATERIAL

- Huevecillos de *Artemia gracilis* obtenidos en un acuario
- 1 pecera de 15x7 cm de cristal
- 4 frascos de 250 ml de cristal transparente con tapa
- 1 red fina para larvas de *Artemia gracilis*
- Agua de mar natural o preparada (adquirir en acuario)
- Alga elodea u otras algas de acuario frescas
- Cloruro de sodio
- 1 espátula
- 4 vasos de precipitados 100 a 200 ml
- 1 balanza analítica
- 1 microscopio estereoscópico
- 1 caja de Petri
- Levadura seca en polvo

METODOLOGÍA

1. Los huevecillos se deben poner a incubar con agua de mar artificial o natural, en frascos con diferente concentración de cloruro de sodio, las concentraciones son de 15%, 16%, 17% y 18%. Para mayor información, consultar el libro *Culture Methods for Invertebrate Animals*, citado en la bibliografía.
2. Se debe lograr establecer un cultivo de algas, alimento y hábitat conveniente para los crustáceos.
3. Cuando eclosionen del huevecillo, los pequeños organismos, se alimentarán de sus membranas secundarias, trasladarlos a un recipiente de mayor tamaño con algas frescas (elodea u otras adquiridas en acuarios), estas algas requieren abundante iluminación natural, y agua de la misma salinidad con la que se incubaron los huevecillos.
4. Se le debe suministrar al cultivo una vez a la semana o cada dos semanas, una pequeña cantidad de levadura seca. El nivel del agua del acuario debe mantenerse mediante la dicción de agua destilada únicamente. Es conveniente agregar al agua de cultivo, muy pequeñas cantidades de cloruro de estroncio, yoduro de potasio, borato de sodio ó ácido bórico, 1 o 2 mg/L.
5. Obtener una segunda y tercera generación de organismos, conservando constantes las concentraciones de salinidad.
6. En cada generación medir la longitud del tórax y del abdomen de animales vivos, (si es necesario, bajo el microscopio estereoscópico, sobre una tapa de caja Petri), y contar el número de cerdas (“pelos” caudales)
7. Emplear metodología estadística para precisar el significado de cualquier diferencia que se observe.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bond, R.M. *Observations on Artemia franciscana Kellog, especially on the relation of environment to morphology*. Int. Rev. der ges. Hydrobiol. und Hydrographie. 1993, 28: 117-125
2. Kuenen, D. J.. *Systematical and physiological notes on the brine shrimp artemia*. Arch. Neerlandaises des Zoologie. 1999, 3: 365-449
3. Galtsoff, P. S. y otros.. *Culture methods for invertebrate animals*. Dover Publications, New York. 1989

Cultivos de Alga espirulina (*Arthrospira* sp) en el laboratorio para detectar las condiciones mínimas que se requieren para implementar su explotación en comunidades con problemas alimentarios

!

PRÁCTICA PROPUESTA POR EL PROFESOR VÍCTOR VALVERDE MOLINA

OBJETIVO

- Investigar las condiciones óptimas (microclimáticas) necesarias para el cultivo rústico de la espirulina.

INTRODUCCIÓN.

La espirulina es un microorganismo fotosintético, que mide menos de 5 mm y la colonia se aprecia de color verde, creciendo de manera natural en lugares salobres y alcalinos de las regiones calientes de la tierra. Tradicionalmente se consumía en el antigua Tenochtitlán (*Arthrospira máxima*: sin. *Spirulina geitleri* o *maxima*), por los aztecas que la cosechaban en el lago de Texcoco, hoy desaparecido. Sin embargo, todavía en nuestros días, una etnia del lago Chad, en África, la cosecha en estanques salobres (*Arthrospira platensis*: sin. *Spirulina platensis*).

De acuerdo a las más recientes investigaciones, se le han atribuido diversos efectos positivos a las espirulinas en el tratamiento de algunos tipos de alergias, anemia, cáncer, enfermedades virales y cardiovasculares. Muchas de sus propiedades son consecuencia de la presencia de pigmentos como las ficobiliproteínas y los carotenoides, así como de otros compuestos como polisacáridos, ácidos grasos (destacando el ácido gama linoleico), proteínas, vitaminas y minerales. Las propiedades y aplicaciones de este organismo hacen de él un alimento "promotor de la salud" o "nutracéutico".

En este momento los nutriólogos están revalorando las propiedades nutricionales de las espirulinas, ya que son una fuente natural de nutrientes que el cuerpo humano absorbe y utiliza inmediatamente. Las algas verde azules contienen más del doble de proteínas que la soja, con la ventaja adicional de contener más hierro, zinc, betacaroteno (*cis*), vitaminas del grupo B y ácido gammalinolénico (GLA) que cualquier otro alimento natural conocido.

Las espirulinas son capaces de producir 20 veces más proteínas que las que pueden obtenerse mediante el cultivo de soja o maíz, y 200 veces más que las logrables con la ganadería bovina. Por comparación, estas proteínas tienen una biodisponibilidad de un 90 %, que puede contrastarse con un 17 % de la carne bovina, 40 % de la soja, 45 % de la levadura de cerveza o 35 % de la leche en polvo.

Los esfuerzos que los países africanos están haciendo en el cultivo masivo de la espirulina a nivel rústico desde 1999, bajo la dirección de la O.C.A.D.E.S. (Organización Católica para el Desarrollo y la Solidaridad) y de la ONG francesa CODEGAZ, han culminado en un rotundo éxito al reducir drásticamente los problemas de salud y de desnutrición de sus habitantes. Motivo por el cual, han lanzado una campaña por demás ambiciosa, para combatir el desempleo y la pobreza.

Frente a resultados tan contundentes las Naciones Unidas en su asamblea general (A/C.2/60/L.14: *IIMSAM - Intergovernmental Institution for Use of Micro-Algae Spirulina Against Malnutrition - United Nations - <http://www.pomun.org/>*) del 31 de octubre de 2005 apoyan y recomiendan la utilización de las microalgas espirulina para corregir estados nutricionales, como una posible solución definitiva a los problemas alimentarios mundiales

La N.A.S.A. la ha incorporado como parte de la ingesta de los astronautas, habiendo sido propuesto su cultivo en las futuras mega-estaciones espaciales, no solamente como alimento y sostén de vida, sino como importante generadora de oxígeno, dado que estas microalgas son fotosintéticamente mucho más eficientes que las plantas superiores.

El medio en cual viven y prosperan las algas verde azules es singular, teniendo una muy alta concentración de sales minerales (mayor que la del agua de mar). El pH de este medio es fuertemente alcalino, con un promedio de 9,5, aunque alcanza extremos de 10,5 – 11, según el equilibrio que se establece entre la absorción y fijación del CO₂ de la solución y la disponibilidad atmosférica de cultivo.

El cultivo de la microalga espirulina se realiza comercialmente en estanques que pueden ser a cielo abierto o con cubiertas tipo invernadero. El cultivo en estanques abiertos se caracteriza por la baja producción por unidad de área y la no uniformidad de la calidad del producto. Una mejora considerable es el aporte de cubiertas, ya que se cultiva en un ambiente controlado, protegido de la polución y con posibilidades de acondicionamiento térmicos. El cultivo en biorreactores se reduce a casos muy puntuales y generalmente se realiza en laboratorios. Se entiende por biorreactor: sistema cerrado que permite el crecimiento de organismos fotoautótrofos (microalgas). Como ejemplos de biorreactores en uso, podemos citar los tubulares, planos, serpentina, manifold, etc (Tredici, 2003). Son motivo de activa investigación para lograr una producción donde la calidad de la masa microalgal esté asegurada.

Pequeños bioreactores cerrados, operando por pocas semanas o meses, estrictamente controlados han alcanzado rendimientos de 25-28 g m⁻²día⁻¹ (Tredici and Chini Zittelli, 1997). Cuando se quiere cultivar industrialmente, es necesario controlar las siguientes variables (Zarrouk, 1966):

- Temperatura: El crecimiento de la espirulina se da entre 25-40 °C, siendo el rango de mayor producción entre 35-40 °C.
- Alcalinidad del medio: Los mejores resultados se obtienen con valores de pH 10-11.
- Radiación: La mayor producción se da entre 30-50 klux.
- Salinidad: Entre 1500 - 5250 g m⁻², en un estanque de 15 cm de profundidad.
- Agitación: Se recomienda una velocidad de 30 cm/s

Nota.- El docente de común acuerdo con las inquietudes de los alumnos, abordarán la especie más adecuada para su cultivo así como la selección de la comunidad a quien se destinará la capacitación para el cultivo masivo con fines de abatir la desnutrición.

MATERIAL

- Cámara de ambiente controlado
- Biorreactores: botellas transparentes de 2,25 litros de capacidad de plástico, que permiten el ingreso de radiación por la parte superior y por los laterales.
- Resistencia y ventilador centrífugo
- Termocupla
- Microscopio óptico
- Cámara de Neubauer

- Dispositivo mecánico de agitación
- Dispositivo de radiación

METODOLOGÍA

La metodología consiste en medir el crecimiento (aumento de número de células) de una muestra usando un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y las evaluaciones se harán durante 30 días con lecturas a intervalos de 4 días, repitiéndose en dos períodos subsiguientes.

La medición del número de células se efectuará por conteo directo al microscopio con cámara de Neubauer. El conteo se realizará teniendo en cuenta la longitud de los filamentos de las cianobacterias, considerando solamente aquellas que tengan entre dos y cuatro o más espiras.

Las botellas se colocaran sobre un dispositivo agitador. El volumen del medio de cultivo deberá tomarse en cuenta para evitar derrames durante la agitación (1dm³). La botella tendrá una perforación que permita el intercambio gaseoso con la atmósfera.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Investigue la preparación de las soluciones que permitan el crecimiento de la espirulina.
2. A partir de qué elementos la espirulina forma las proteínas y de que manera podemos estimular su producción en el laboratorio.
3. De manera sintética describa las propiedades antivirales y anticancerígenas encontrada en algunos componentes de las cianobacterias.

BIBLIOGRAFÍA

1. López de Gómara, Francisco, y Joaquín Ramírez Cabañas. *Historia de la conquista de México*. México, D.F.: Editorial Pedro Robredo, 1943.
2. Henrikson R. Microalga spirulina. Suplemento del futuro. Ediciones Urano. Barcelona, España. 1994. pp. 46
3. idem. pp. 48-53.
4. Kapoor R, Mehta U. Supplementary effect of *Spirulina* on hematological status of rats during pregnancy and lactation. *Plant Foods Hum Nutr*, 1998; 52:315-324
5. Romay Ch, González R. Phycocyanin is an antioxidant protector of human erythrocyte against lysis by peroxy radicals. *J. Pharm. Pharmacol*, 2000; 52:367-368.
6. Bhat VH, Madyastha KM. E-Phycocyanin: a potent peroxy radical scavenger *in vivo* and *in vitro*. *Biochem Biophys Res Comm*, 2000; 275:20-25
7. Schwartz, JL, Slar G. Regression of experimental hamster cancer by beta caroteno and algae extracts. *J Oral Maxillofac Surg*, 1987; 45:510-515.
8. Schwartz JL, Slar G, Reid S, Trichler D. Prevention of experimental oral cancer by extracts of *Spirulina-Dunaliella* algae. *Nutr Cancer*, 1988; 11:127-134
9. Nieves-Muñoz J. 1998. Efecto de un extracto acuoso de *Spirulina máxima* sobre virus que utilizan el receptor celular heparán-sulfato. p.48. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F.
10. Hayashi K, Hayashi T, Morita N. An extract from *Spirulina platensis* is a selective inhibitor of Herpes simplex virus type I. Penetration into HeLa cells. *Phytother Res*, 1993; 7:76-80.

11. Hayashi T, Hayashi K, Maeda M, Kojima I. Calcium spirulan, as inhibitor of enveloped virus replication, from a blue-green alga *Spirulina platensis*. *J Nat Prod*, 1996; 59:83-87.
12. Tredici M. "Mass Production of Microalgae: Photobioreactors". Handbook of microalgal Mass Culture, Ed. Richmond *Blackwell Publishing*. Oxford, 2003. pp. 178-214.
13. Tredici M. and Chini Zittelli G. "Cultivation of *Spirulina (Arthrospira) platensis* in Flat Plate Reactors". *Spirulina platensis (Arthrospira) Physiology Cell-biology and Biotechnology*. Ed. by Avigad Vonshak *Taylor and Francis*. 1997.
14. Schaeffer DJ, Krylov VS. Anti-HIV activity of extracts and compounds from algal and cyanobacteria. *Ecotoxicol Environm Safety*, 2000; 45:208-227.
15. Zarrouk C. "Contribution à l'étude d'une cyanophycée: influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthèse de *Spirulina maxima* (Setch et Gardner) Geitler", Thèse de doctorat, *Faculté des Sciences de l'Université de Paris*. 1966.

GLOSARIO

Absceso	Acumulación de pus en una cavidad anormal formada por desintegración de tejidos.
Absorción	El paso de una sustancia o fármaco a través de las membranas de las células del cuerpo hasta llegar al torrente sanguíneo.
Ácido	Compuesto que origina iones hidrógeno cuando se disocia en solución.
Aerobio	Organismo que vive y crece en presencia de oxígeno libre.
Agar	Producto coloidal hidrofílico desecado que se obtiene de algas y que no es afectado por las enzimas bacterianas por lo que se utiliza en la elaboración de medios de cultivo para bacteriología.
Agglutinación	Agregación o unión de partículas insolubles como resultado de su interacción con anticuerpos específicos denominados aglutininas.
Agglutinina	Tipo específico de anticuerpo que manifiesta su interacción con el antígeno mediante la aglutinación.
Alcohol	Líquido incoloro y volátil derivado de un hidrocarburo en el que se sustituye un hidrógeno por un hidroxilo (OH).
Aminoácido	Compuesto orgánico de fórmula general $R-CH-NH_2$ en el cual R representa una cadena alifática. $COOH$. Es la unidad básica de las proteínas
Anaerobio	Microorganismo que vive y crece en ausencia completa o casi completa de oxígeno molecular.
Anafilaxia	Reacción de hipersensibilidad (alergia) en que los anticuerpos IgE se unen a las células cebadas y basófilos, y hacen que éstos produzcan las sustancias mediadoras de la anafilaxia (histamina y prostaglandinas), que a su vez originan aumento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos, contracción del músculo liso y producción de moco. Ejemplos la fiebre del heno, asma bronquial, urticaria y choque anafiláctico.
Antibiótico	Sustancia química producida por bacterias y hongos, la cual es capaz de destruir a otras bacterias y hongos sin causar daño en el hombre.
Anticuerpo	Inmunoglobulina esencial en el sistema inmunitario producida por el tejido linfoide en respuesta a un antígeno.
Antígeno	Sustancia de naturaleza proteica o polisacarida, que al introducirla en el cuerpo estimula la producción de su anticuerpo correspondiente.
Antimicrobiano	Sustancia que destruye, inhibe, suprime o previene el crecimiento de microorganismo.
Antiséptico	Agente que inhibe el crecimiento y reproducción de microorganismos sobre superficies vivas.
ATP	Trifosfato de adenosina, compuesto químico que actúa como un portador de energía de los sistemas biológicos.
Bacilo	Bacteria en forma de bastón.
Bactericida	Sustancia capaz de destruir y lisar bacterias.
Bacteriostático	Sustancia capaz de detener o inhibir el crecimiento y reproducción de las bacterias.
Cápside	Capa de proteínas que envuelve al virión compuesta de unidades llamadas cápsomeros de simetría cúbica o helicoidal.

Cápsula	Cubierta membranosa de ciertos microorganismos.
Carbohidratos	Compuesto orgánico que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. Ejemplos: azúcares, dextrinas, almidones y celulosas.
Carnívoro	Animal que ingiere carne y al hacerlo obtiene su energía de forma indirecta a partir de los herbívoros.
Cepa	Grupo de microorganismos dotados de propiedades o cualidades específicas, que derivan de fuentes definidas y se conservan por cultivos sucesivos o por inoculaciones en animales de experimentación.
Ciclo	Secuencia de eventos que se repiten regularmente.
Clorofila	Pigmento verde de las plantas el cual es esencial en el proceso de la fotosíntesis.
Coco	Bacteria en forma esférica.
Coliformes	Bacterias que se parecen morfológicamente a Echerichia coli y que comparten la característica de fermentar la lactosa.
Colonia	Grupo o masa de microorganismos en un cultivo que se han derivado de una sola célula. Observable sobre los medios de cultivo sólidos.
Colorante	Sustancia química capaz de proporcionar color a la materia sobre la que se aplica, utilizada para teñir microorganismos.
Comensalismo	Asociación más o menos íntima entre microorganismos de diferentes especies sin causarse daño y produciendo cierto beneficio para uno de ellos.
Comunidad	Todas las poblaciones de organismos que existen e interaccionan en un área determinada.
Conjuntivitis	Inflamación de la delgada membrana de recubrimiento del ojo y revestimiento de los párpados.
Contagio	Trasmisión de organismos patógenos por contacto con una persona infectada o por objetos o vehículos contaminados.
Consumidor	Organismo que deriva su nutrición ya sea directamente a partir de las plantas o indirectamente a partir de un herbívoro.
Contaminación	Adición de sedimentos, nutrimentos, venenos, ruido o calor a un ecosistema a la velocidad que excede la capacidad de este para procesarlos o distribuirlos.
DDT	Dicloro-difenil-tricloro-etano. Hidrocarburo hidrogenado insoluble en agua utilizado ampliamente como insecticida.
Desinfectante	Sustancia usada para destruir microorganismos sobre objetos inanimados.
Diagnóstico	Conclusión alcanzada al identificar el padecimiento en un paciente.
Ecosistema	La comunidad, en la relación con el medio ambiente inanimado que actúan como un todo.
Endémico	Caracterizado por una escasa frecuencia, y presencia constante en una comunidad. Enfermedad endémica.
Endotoxina	Veneno producido por bacterias gram negativas, el cual se libera cuando la bacteria es destruida. Su liberación produce fiebre, escalofríos, choque, etc.
Energía	Capacidad de producir trabajo.
Entérico	Relativo al intestino.
Enterobacteria	Familia de bacterias en forma de bacilos, gram negativos que colonizan el intestino.
Enterococo	Grupo de bacterias pertenecientes a los estreptococos y que

	normalmente habitan en el intestino.
Enzima	Sustancia catalítica de naturaleza proteica, sintetizada por células vivas y que tiene una acción específica al promover un cambio químico.
Epidémico	Relativo a enfermedades que se presentan en brotes extensos o con una frecuencia excepcionalmente alta durante ciertas épocas y en ciertos lugares.
Eritrocito	Célula madura anucleada y agranular en forma de disco bicóncavo de la sangre de los vertebrados cuyo pigmento transportador de oxígeno, la hemoglobina, es responsable del color rojo de la sangre fresca.
Especie	Conjunto de individuos que se parecen más entre sí que entre todos los demás, que se cruzan entre sí y dan progenie fecunda.
Estéril	Libre de microorganismos y sus formas de resistencia.
Evaporación	Proceso mediante el cual el agua líquida se transforma en vapor de agua.
Evolución	Proceso que permite que las poblaciones modifiquen sus características a través del tiempo.
Exotoxina	Veneno producido por un microorganismo vivo y el cual es liberado al medio externo.
Exudado	Material fluido procedente de un tejido inflamado.
Fenotipo	Conjunto de características observables de un organismo o grupo.
Fermentación	Descomposición de moléculas complejas principalmente carbohidratos por acción de las enzimas.
Floculación	Acúmulos de partículas finamente divididas, o de partículas coloidales formando copos visibles que se precipitan.
Fotosíntesis	Proceso por el cual los carbohidratos simples son sintetizados a partir de bióxido de carbono y agua por los cloroplastos de las células vegetales en presencia de luz.
Genotipo	Constitución hereditaria de un organismo que resulta de su combinación específica de genes.
Hematología	Ciencia que estudia la sangre, naturaleza, funciones y trastornos.
Hemólisis	Dstrucción de glóbulos rojos con la consecuente liberación de hemoglobina.
Herbívoro	Animal que se alimenta de plantas
Hifa	Cada uno de los filamentos aislados que constituyen el micelio de los hongos.
Huésped	Organismo que alberga y nutre a otro.
Huésped definitivo	Organismo que alberga y nutre a un parásito adulto o en el que tiene lugar la reproducción de éste.
Huésped intermediario	Organismo que alberga las formas inmaduras o asexuadas del parásito.
Huésped reservorio	Huésped animal de un organismo que puede parasitar al hombre, el cual se infecta a partir de dicho animal.
Huevo	Forma incipiente del embrión de los helmintos
Ictericia	Coloración amarilla de la piel y conjuntivas causada por hiperbilirrubinemia.
Incubación	Tiempo requerido para inducir el desarrollo y replicación de microorganismos o células en un medio de cultivo.
Incubadora	Aparato utilizado para proporcionar un medio controlado para el desarrollo de microorganismos o células.
Infeción	Invasión del organismo por microorganismos patógenos que se

	reproducen y se multiplican.
Inflamación	Respuesta defensiva del organismo frente a un agente infeccioso o irritante. Puede ser crónica o aguda.
Inmunidad activa	Inmunidad que posee un huésped como resultado de una enfermedad, infección no reconocible o por vacunación.
Inmunidad pasiva	Inmunidad que se adquiere a través de la administración de anticuerpos preparados en otro individuo o en otros animales.
Inmunoglobulina	Anticuerpo producido por el organismo.
Larva	Etapa inmadura en el ciclo evolutivo de diversos parásitos que alcanzan la forma adulta sufriendo metamorfosis.
Leucocito	Célula sanguínea incolora, más o menos ameboidea, que tiene núcleo y citoplasma.
Lípido	Sustancia orgánica gras que tiene la propiedad de ser insoluble en agua y soluble en alcohol, cloroformo, éter y otros solventes orgánicos.
Mesofílica	Bacteria que se desarrolla a temperaturas moderadas con un óptimo de 37°C.
Metabolismo	Conjunto de procesos químicos de los seres vivos para sintetizar sustancias alimenticias en elementos complejos y para transformar sustancias complejas en otras más sencillas con producción de energía.
Metabolito	Producto de una reacción enzimática.
Micelio	Grupo de filamentos ramificados de los hongos formados por un conjunto de hifas.
Micología	Ciencia que trata del estudio de los hongos
Micosis	Infección o enfermedad causada por un hongo
Nutrimento	Sustancia necesaria para el crecimiento y desarrollo normal de un organismo
Ovoscopio	Aparato que sirve para observar las estructuras del huevo embrionado
Parásito	Organismo que vive en el interior de otro o sobre él y se alimenta del mismo
Pasteurización	Método usado en la destrucción de bacterias patógenas en los alimentos, se realiza por calentamiento sin afectar el valor nutritivo ni el sabor del alimento.
Patogenicidad	Cualidad que poseen los microorganismos para producir enfermedad.
Patogénesis	Secuencia de eventos que caracteriza el desarrollo de una enfermedad.
Patógeno	Organismo capaz de producir enfermedad.
Plasma	Porción líquida de la sangre o de la linfa constituida por una mezcla de proteínas, electrólitos, glucosa y grasas sin elementos formes.
Población	Grupo de organismos de una misma especie que viven dentro de un área dada.
Polisacárido	Carbohidrato formado por la condensación de dos o más monosacáridos. Ejemplos almidón y celulosa.
Productividad neta	Velocidad en que las plantas almacenan en forma de materia orgánica, la energía que le sobra después de la respiración.
Productores	Organismos capaces de convertir la energía radiante procedente del sol en energía química (elaboración de compuestos de carbono ricos en energía).
Proteína	Compuesto orgánico nitrogenado de alto peso molecular constituido de aminoácidos.
Psicrofílica	Bacteria que se desarrolla a una temperatura de 0 a 30°C con óptimo de

	15 a 20°C.
Purulento	Contiene, consiste o forma pus.
Quiste	Dícese en parasitología a la forma de resistencia del embrión de los protozoarios.
Respiración	Proceso químico que presenta en el interior de la célula (mitocondrias), consistente en la liberación de la energía química que permite desarrollar los procesos metabólicos.
Sales	Grupo de sustancias resultantes de la reacción entre ácidos y bases con sustitución de los átomos de hidrógeno de un ácido por radicales básicos
Sanguinolento	Teñido o mezclado con sangre.
Suero	Líquido sin células ni fibrinógeno, de color ámbar que queda tras la coagulación de la sangre.
Tarar	Equilibrio o contrapeso; deducción hecha del peso del envase.
Termofílicas	Bacterias resistentes a la desnaturalización térmica, soportan temperaturas de 45 a 100 °C y se multiplican preferentemente de 50 a 60° C.
Titulación	Determinación cuantitativa de una sustancia química o biológica (anticuerpo) contenida en otro medio (suero).
Trofozoito	Forma activa, móvil y de alimentación de un protozoario.
VDRL	Prueba serológica empleada en el diagnóstico de la sífilis (<u>V</u> enereal <u>D</u> isease <u>R</u> esearch <u>L</u> aboratory).
Virulencia	Grado de patogenicidad de una cepa específica y se mide por el número de microorganismos que se necesitan para matar animales de una especie determinada en condiciones establecidas y en un período definido.

ANEXO 1

Abreviaturas

Unidad	Abreviatura	Magnitud
Metro	m	10^3 mm
Milímetro	Mm	10^{-3} m
Micrómetro (Micra)	μ m	10^{-6} m
Nanómetro	Nm	10^{-9} m
Kilogramo	kg	10^3 g
Gramo	G	10^{-3} kg
Miligramo	MG	10^{-3} g (10^{-6} Kg)
Microgramo	μ g (mcg)	10^{-6} g (10^{-9} kg)
Nanogramo	ng	10^{-9} g (10^{-12} kg)
Litro	L	10^3 ml
Mililitro	ml (mL)	10^{-3} L
Microlitro	μ l	10^{-6} L
AMP		Monofosfato de adenosina
ATP		Trifosfato de adenosina
BAAR		Bacilos ácido alcohol resistentes
°C		Grados centígrados
Ppm		Partes por millón
Ppb		Partes por billón
Rpm		Revoluciones por minuto
DDT		Diclorodifeniltricloroetano
Sp		Especie desconocida
Spp		Especies desconocidas
TB		Tuberculosis
!		
!		
!		
!		
!		
!		



!
!
!
!
!
!
!
!
!



ENEQ

ESCUELA NACIONAL DE
ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

!